LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA FORMACIÓN DOCENTE INICIAL

Estudio de las representaciones sociales de estudiantes y docentes formadores

Claudia Alejandra Mazzitelli

Editorial de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes
-EFFHA-
San Juan 2015

Mazzitelli, Claudia Alejandra
La enseñanza de las ciencias y la formación docente inicial: estudio de las representaciones sociales de estudiantes y docentes formadores. - 1a ed. - San Juan: Universidad Nacional de San Juan, 2015.
E-Book.

ISBN 978-950-605-812-8

1. Formación Docente. I. Título
CDD 371.1

Fecha de catalogación: 17/03/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
Rector: Dr. Ing. Oscar Nasisi
Vice Rectora: Esp. Lic. Mónica Coca

FACULTAD DE FILOSOFÍA, HUMANIDADES Y ARTES
Decana: Mg. Rosa Ana Garbarino
Secretaría de Investigación y Creación: Dra. Susana Clavel
Secretaría de Extensión Universitaria: Mgter. Cristian María del Rosario Espejo

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN EDUCACIÓN EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES "Mgter. Ascensión Macías"
Directora: Mag. Prof. Graciela Nuñez
Sub-Directora: Dra. Prof. Claudia Mazzitelli

Editor: effha
Jefe Departamento Publicaciones: Alfredo Ginbert
Publicación autorizada por el Consejo Editorial de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes
Tirada: 100 ejemplares
Edición: primera
Diagramación y armado: Prof. Daniela Quiroga

Impreso en San Juan, Argentina – Printed in San Juan, Argentina
Hecho el depósito que determina la Ley 11.723

ISBN N° 978-950-605-812-8
Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida en forma total ni parcial por cualquier medio de impresión o digital, en forma idéntica, extractada o modificada en español o en cualquier otro idioma, sin autorización previa por escrito del autor y de la editorial.

Acerca de la autora

Claudia Alejandra Mazzitelli: Doctora en Educación (Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza-Argentina) y Profesora de Enseñanza Media y Superior en Física (Universidad Nacional de San Juan, San Juan-Argentina). Profesora Titular de la Universidad Nacional de San Juan. Investigadora del Consejo Nacional de investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y del Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (FFHA-UNSJ).

Contacto: mazzitel@ffha.unsj.edu.ar

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) que subsidia el proyecto “La enseñanza de las Ciencias y la formación docente inicial” (PIP 10 N° 0111).

A los docentes y alumnos que han participado durante el desarrollo de las investigaciones realizadas.

A Alejandro, Juan Marcos y Andrés, por su amor y su permanente apoyo.

Índice

PRÓLOGO 8

CAPÍTULO 1 12

1. Introducción 12
2. Planteo de la investigación 14
3. Una mirada al abordaje teórico y metodológico 15
4. Descripción de los participantes y de las técnicas implementadas 20

CAPÍTULO 2 30

1. La docencia y el ser docente 30
2. Las representaciones de la docencia en la formación docente inicial 31

CAPÍTULO 3 46

1. Introducción 46
2. Las RS sobre la Física y la Química 47

CAPÍTULO 4 64

1. Introducción 64
2. Las RS vinculadas con la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química 65

CAPÍTULO 5 98

1. Síntesis y discusiones sobre los resultados obtenidos 98
2. Algunas acciones implementadas.....104
3. A modo de conclusión 108

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 112

ANEXO 118

PRÓLOGO

El impactante desarrollo tecnológico devenido en las últimas décadas ha puesto a la mayoría de los países del mundo a replantearse qué tipo de educación quieren para sus sociedades. Cómo educar a las jóvenes generaciones es todo un desafío, por lo cual, la formación de los futuros docentes constituye un punto central a tener en cuenta para la toma de decisiones en el ámbito de la Educación.

Particularmente, el área de las Ciencias Naturales se encuentra atravesada por tensiones entre la gran cantidad de nuevos conocimientos que pugnan por ser enseñados en superposición con los contenidos tradicionales, para una cantidad limitada de tiempo escolar, con los aditamentos de una baja motivación de los jóvenes hacia estas áreas, de una cultura popular de inmediatez, y de sentirse preferentemente usuarios superficiales de las nuevas tecnologías aplicadas al ámbito social, y no al educativo. Las encrucijadas que atraviesan el campo de la formación docente en el área de la educación en Física y en Química están, por lo tanto, en evidencia.

Para la ejecución adecuada de políticas educativas, es necesario que cualquier decisión en dicha área se encuentre en consistencia con la actitud de los docentes en actividad -que ya dictan sus clases-, con la de docentes formadores y en formación. Es decir, las Representaciones Sociales (RS) de los actores del ámbito educativo funcionarían como obstáculos o como facilitadores de políticas a ser implementadas.

Si en el ámbito educativo lo que se ejecuta fehacientemente responde a las RS de los docentes, cabe tomar conciencia sobre la necesidad de investigar acerca de éstas, sobre su posible evolución, y sobre los impactos que las RS de los docentes pudieran tener sobre sus estudiantes, a lo largo de los años.

La autora del presente libro, Dra. Claudia Mazzitelli, ha realizado con anterioridad investigaciones en las que ha abordado distintos aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la perspectiva de la teoría de las RS.

El presente libro ha sido desarrollado en el marco del PIP-CONICET (2011-2013) “La enseñanza de las Ciencias y la formación docente inicial”. En él, la Dra. Mazzitelli describe su investigación focalizada en la formación docente inicial, a través de identificar las estructuras de las RS y de los perfiles actitudinales de diferentes actores del ámbito educativo. Se han analizado estas particularidades en estudiantes de los profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de San Juan, y su seguimiento a lo largo de 3 años, a fin de llegar a establecer aquellos elementos que cambian y aquellos que permanecen estables en dichas representaciones.

A través de diferentes capítulos, la Dra. Mazzitelli analiza datos provenientes de la aplicación de instrumentos pertinentes para la recuperación de información sobre RS y las actitudes asociadas. Así mismo, realiza el análisis de los resultados en búsqueda de vinculaciones entre las RS de los docentes formadores y de los futuros docentes, como así también, sobre el impacto que estas RS podrían tener en el futuro desempeño profesional.

Esta interesante y original investigación pone en evidencia "fracturas" y "consistencias" que son importantes para tener en cuenta tanto a la hora de diseñar materias de la formación docente, como para el proceso de formación permanente de los docentes formadores. Los resultados muestran al lector

una trama de inconsistencias subyacentes que revelan enfrentamientos entre el "discurso educativo" de algunos docentes con sus propias RS y actitudes. Por lo tanto, los resultados de la presente investigación favorecen que cualquier lector-docente pueda reflexionar sobre sus propias RS y actitudes, viendo posiblemente reflejado su propio comportamiento en los ejemplos del libro. Se trata de un material de lectura muy valioso y proveniente de la investigación, que muestra cómo las propias prácticas de enseñanza ponen en juego RS no siempre conscientes; y, además, nos advierten sobre el impacto de las mismas en el proceso de formación de los futuros docentes.

Los resultados obtenidos invitan a seguir investigando en busca de dar respuestas concretas al interrogante de cómo favorecer el proceso de formación de los futuros docentes y su futura práctica áulica.

Dra. Lydia Galagovsky

Directora de Comisión de Carrera de Profesorados
de Enseñanza Media y Superior
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

CAPÍTULO 1

LA PROBLEMÁTICA DE LA FORMACIÓN INICIAL DE DOCENTES DE FÍSICA Y DE QUÍMICA

1. Introducción

Los problemas asociados a la enseñanza y al aprendizaje de las Ciencias Naturales, como se viene señalando en los últimos tiempos (Mazzitelli, 2007; Ministerio de Educación, 2008 a y b; Bär, 2010; Ratto, 2012; entre otros), se hacen evidentes a través de " (…) por un lado los resultados desfavorables que obtuvieron nuestros alumnos en las pruebas internacionales, nacionales y jurisdiccionales sobre desempeño en Ciencias… y, por otro lado, la significativa disminución de la vocación científica entre los estudiantes" (Ratto, 2012: 2).

El problema aquí planteado podría deberse, entre otras razones, a la representación que tienen las personas sobre las ciencias, su

enseñanza y su aprendizaje. La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales en contextos escolares constituyen procesos fundamentales, principalmente tendientes a formar ciudadanos reflexivos, que puedan opinar sobre el uso social y político de la ciencia, favoreciendo de esta manera un cambio en la visión del mundo (García, 1997). En este punto se vuelve evidente la importancia de la intervención de los docentes.

Ratto (2012), al referirse a la problemática de la enseñanza de las ciencias, expresa que para superar esta "situación preocupante" es necesario fortalecer la formación docente inicial. En tal sentido, Vaillant (2009) indica que actualmente, a través de varias investigaciones, se ha brindado especial atención a las cuestiones relacionadas con la formación inicial de los docentes de nivel secundario. En relación con la importancia de esta etapa de la formación de un docente, esta autora señala que: "La formación inicial del maestro es el primer punto de acceso al desarrollo profesional continuo y desempeña un papel clave en la calidad (…) de nuevos docentes que pasan a formar parte de este proceso" (Vaillant, 2006:8).

Al enfocarnos en la formación de profesores de Ciencias Naturales, desde la experiencia docente en el nivel superior se evidencia que a las dificultades ya planteadas se suman algunas cuestiones particulares. Muchos estudiantes, al ingresar, eligen la carrera como una opción alternativa, sin hacer una elección por el ejercicio de la docencia aunque sí por los contendidos disciplinares con los que se relacionan –Física o Química- (Mazzitelli y Guirado, 2010).

En este contexto se hace necesario ahondar en el pensamiento de los futuros profesores durante su proceso de formación, ya que es en esta etapa en la que más efectivamente se pueden implementar acciones que contribuyan a la superación de posibles obstáculos, teniendo en cuenta que los estudiantes van construyendo, en sus actividades y vivencias cotidianas, modos de pensamiento y comprensión que incidirían en su desempeño actual y en su futura acción como docentes (D'Andrea y Corral de Zurita, 2006).

2. Planteo de la investigación

Atendiendo a lo antes planteado, se propuso conocer las representaciones sociales (RS) de los estudiantes de los profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de San Juan, a fin de comprender de qué manera inciden en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las mismas y cómo contribuir a la superación de las dificultades. Para esto se llevó adelante, durante los años 2011 al 2014, un proyecto de investigación subsidiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)[1].

Para alcanzar el objetivo general planteado, se trabajó en la identificación del contenido y de la estructura de las RS de los futuros docentes (FD) de Ciencias Naturales –específicamente de Física y de Química-, a fin de analizarlas, conocer de qué manera cambian o se mantienen a lo largo de su formación y proponer acciones que

[1] Proyecto de Investigación Plurianual (PIP) 10- N° 0111

permitan la superación de aquellas que pudieran obstaculizar tanto el proceso de formación actual como el futuro desempeño profesional.

En el desarrollo de esta investigación se trabajó desde la perspectiva de las RS, por ser un enfoque teórico-metodológico que constituye una alternativa para la superación de modelos intraindividuales y posibilita el estudio de los fenómenos educativos desde un punto de vista psicosocial.

Por otra parte, en relación específicamente con la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales desde hace unos años se vienen desarrollando varias investigaciones desde la perspectiva de las RS (Lacolla, 2012; Mazzitelli, 2007; Mazzitelli y Guirado, 2010; Zorrilla y Mazzitelli, en prensa, entre otras), que muestran que este abordaje teórico y metodológico resulta pertinente para el estudio de la problemática mencionada.

Así, a través de este proyecto se intentó comprender de qué manera inciden las RS en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias y cómo contribuir a la superación de las dificultades, favoreciendo el proceso de formación de los FD.

3. Una mirada al abordaje teórico y metodológico

3.1. ¿Qué son las representaciones sociales?

El concepto de RS surge con Moscovici, en la década del 60, a partir del concepto de representaciones colectivas que Durkheim introdujera en su teoría sociológica en el año 1898. Moscovici en el

año 1961 -en su obra La psychanalise, son image et son public[2]- comienza a delinear el concepto y la teoría de las RS constituyéndose, a partir de los años 60, un nuevo campo de investigación.

En la teoría de Moscovici existe una relación dialéctica entre lo social y lo individual. Jodelet (1986) afirma que el concepto de RS "(…) nos sitúa en el punto donde se intersectan lo psicológico y lo social" (p.473). Desde este marco se considera que las RS son de orden cognitivo y articulan la información sobre el objeto de la representación y las actitudes del sujeto hacia el objeto. No obstante, es necesario no perder de vista que "Las representaciones no sólo forman parte de la cognición sino también de la cultura" (Farr, 2003:160).

Según Jodelet (1986), lo social interviene de varias maneras a través de: el contexto concreto en el que se sitúan los individuos y los grupos; la comunicación que se establece entre ellos; el bagaje cultural que proporciona marcos de percepción y los códigos y los valores relacionados con sus pertenencias sociales específicas.

Esta teoría valora al sujeto como un ser esencialmente social y en una relación mutuamente modificante con un medio o contexto en el que está inmerso. Moscovici (1986), al considerar al individuo y a la sociedad, supera un esquema donde sólo interactúan sujeto y objeto para pasar a un esquema donde los otros sujetos (alter) también interactúan e inciden en la relación sujeto-objeto.

[2] La versión en español se publicó en el año 1979 (ver referencias bibliográficas).

Así, el estudio de las representaciones nos permite adentrarnos en la forma en que los sujetos interpretan y construyen su conocimiento sobre la realidad y las formas en que esto impacta en sus comportamientos y actitudes frente a los problemas de la vida cotidiana. Abric (2001: 11) afirma que "la identificación de la `visión del mundo` que los individuos o grupos llevan en sí y utilizan para actuar (…) es reconocida como indispensable para entender la dinámica de las interacciones sociales y aclarar los determinantes de las prácticas sociales". La representación es, de este modo, una organización significante y una guía para la acción que opera como un sistema de representación que otorga sentido a las prácticas (Abric, 2001).

Jodelet (1986), señala algunas características de las RS:

- Son un conocimiento espontáneo, habitualmente designado como conocimiento de sentido común o pensamiento natural, cuyo contenido manifiesta la acción de procesos generativos y funcionales socialmente caracterizados.
- Se constituyen no sólo a través de nuestras experiencias sino, también, del conocimiento que recibimos a través de distintos "fenómenos o procesos sociales" como, por ejemplo, la educación y la comunicación social.
- De lo anterior se desprende que las RS son un conocimiento socialmente elaborado y compartido.
- Constituyen un conocimiento práctico que permite comprender y explicar los hechos y las ideas de "nuestro universo", lo que contribuye a dar sentido a los acontecimientos y hechos, participando en la construcción social de la realidad.
- Es un conocimiento implícito, ya que los sujetos desconocen su existencia.

Por otra parte, las RS se caracterizan por poseer dos componentes: el contenido que incluye la información y las actitudes -en términos de Moscovici- y la organización o campo de la representación, que constituye la estructura jerárquica del contenido (Abric, 2001). El contenido de las RS está integrado por informaciones, imágenes, opiniones, actitudes (Jodelet, 1986).

Abric (2001), señala que las RS se organizan alrededor de un núcleo central que le otorga una significación particular a cada representación. Según el autor antes mencionado, dos RS serán diferentes si sus núcleos son distintos. Por lo tanto, es necesario identificar el contenido y la estructura. Las creencias, opiniones y actitudes que conforman el núcleo se vinculan por lo general a la memoria e historia grupal y por ello, ofrecen una gran resistencia a las transformaciones del contexto social. El núcleo cumple con dos funciones, por un lado, otorgar el significado a la representación y, por otro, organizar el resto de los elementos (Petracci y Kornblit, 2007).

También integra la estructura de las RS un sistema periférico que es flexible y variable debido a que es más sensible al contexto inmediato y tiende a preservar al núcleo de posibles transformaciones. Entre las funciones del sistema periférico, Abric (2001) menciona: función de concreción, resulta del anclaje de la representación en la realidad; función de regulación, permite la adaptación de la representación a las evoluciones del contexto, y función de defensa, funciona como el sistema de protección de la representación, ya que es donde se operará una transformación o donde las contradicciones podrán aparecer y ser sostenidas.

En las representaciones, por elementales que sean, tiene lugar un proceso de elaboración cognitiva y simbólica que influye en los comportamientos. Así, sería posible considerar que las RS, como teorías implícitas sobre la enseñanza y el aprendizaje, influyen en estos procesos de la misma manera que las teorías implícitas sobre los fenómenos naturales actúan en el aprendizaje de las ciencias como factores, generalmente, obstaculizadores.

Algunos autores indican (Kaplan, 1997; Marcelo y Vaillant, 2009; Mazzitelli et al, 2009; entre otros) que hay una relación entre la representación que el docente tiene de la enseñanza, del aprendizaje y de sus alumnos y las características de su práctica. De esta manera se evidencia la importancia de, a partir de las opiniones de los docentes, favorecer una reflexión sobre "… los potenciales efectos simbólicos de éstas representaciones en términos de sus anticipaciones sobre el desempeño…" Kaplan (1997, p. 24).

Atendiendo a lo expuesto, se espera que identificar las RS permita entender mejor algunas de las actitudes y acciones de los protagonistas del proceso educativo –en el caso de esta investigación son, principalmente, los FD- y analizar cómo inciden en la problemática planteada.

3.2. ¿Qué técnicas permiten estudiar las representaciones sociales?

Abric (2001), refiriéndose a los métodos que permiten estudiar las RS, agrupa las técnicas de recolección de datos en dos tipos:

- Interrogativas: permiten acceder a "(…) una expresión de los individuos que afecta al objeto de la representación en estudio. Esta expresión (…) puede ser verbal o figurativa" (p.54).

  Estas técnicas permiten identificar el contenido de las RS y, a partir de las opiniones de los sujetos, inferir las actitudes asociadas a las mismas. La actitud se refiere a la orientación positiva o negativa en relación con el objeto de la representación e influye en la manera característica en que un individuo o un grupo reacciona y actúa. Entre las técnicas interrogativas podemos mencionar las entrevistas, los cuestionarios, las escalas Likert, el diferencial semántico, los dibujos y soportes gráficos.

- Asociativas: recogen información verbal de manera más espontánea y, por ende, menos controlada en comparación con las técnicas interrogativas.

  En general, las técnicas asociativas permiten acceder al contenido de la representación, identificando también la estructura de la misma. Dentro de estas técnicas Abric (2001) menciona las técnicas de evocación y jerarquización.

4. Descripción de los participantes y de las técnicas implementadas

4.1. Participantes

Atendiendo a los objetivos propuestos se trabajó, principalmente con los FD y, también, con docentes formadores (DF). A

continuación se detallan las características de cada uno de estos grupos:

4.1.1. Futuros docentes

Participaron 115 alumnos de 1° a 4° año de los profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina. La selección de los participantes ha sido al azar -y voluntaria-, solamente se procuró que participaran en una proporción similar alumnos de cada uno de los años de cursado de las carreras.

Los profesorados en Física y en Química son carreras universitarias de formación docente de 4 años de duración. Los egresados pueden desempeñarse como profesores, de las mencionadas disciplinas, en el nivel de educación secundaria (edades de los alumnos entre 12 y 18 años) y de educación superior (universitaria y no universitaria).

En un primer momento se diseñó y aplicó una encuesta en la que se les solicitaron datos generales a fin de caracterizar el grupo de FD participantes, lo que resultó de la siguiente manera:

- Edad: La edad promedio es de 24 años.

- Otras carreras universitarias (finalizadas o sin concluir): el 34% de los alumnos han realizado con anterioridad otras carreras universitarias que, en la mayoría de los casos, no han concluido. Entre esas carreras se encuentran: Ingeniería Química; Licenciatura en Astronomía; Licenciatura en Geofísica; Licenciatura en Bioquímica; Licenciatura en Tecnología de los alimentos; Ingeniería en Alimentos; Bioingeniería; entre otras.

- Año de ingreso a la carrera universitaria actual: considerando los estudiantes que han ingresado hasta el año 2010, se observa que:
  - el 37% está cursando de manera regular;
  - el 25% está atrasado un año en el cursado de sus estudios;
  - el 38% está atrasado dos años o más en el cursado de sus estudios.

- Razones de la elección de la carrera universitaria actual: el 46% de los estudiantes manifiesta que la principal razón –en algunos casos la única razón- por la que eligieron los Profesorados en Física y en Química es por su interés en las respectivas disciplinas. Entre las motivaciones que señalan estos estudiantes se encuentran:
  - no poder costear los estudios de otras carreras afines con la Física o la Química (por cursarse en instituciones privadas o en otros lugares fuera de la provincia);
  - tener dificultades para el cursado y la finalización de otras carreras ya iniciadas;
  - la duración del plan de estudio del profesorado que es más corto que en otras carreras afines a la Física y/o a la Química, lo que favorecería un egreso más rápido;
  - suponer que la docencia es una carrera de rápida y fácil inserción laboral;
  - considerar que la docencia es una actividad profesional que permite el desarrollo en paralelo de otros proyectos personales (por ejemplo, la maternidad)

Estos datos permiten conocer con un mayor detalle una realidad a la que se hizo referencia en la introducción. Así, se detecta que muchos alumnos, al ingresar, eligen la carrera como una opción

alternativa, sin hacer una elección por el ejercicio de la docencia, algunos vienen de fracasos o con bajo rendimiento académico en sus aprendizajes anteriores y otros buscan en la docencia una salida laboral ya que con su titulación original no acceden a un empleo.

4.1.2. Docentes formadores

El plan de estudio de los profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina), incluye materias relacionadas con la formación disciplinar (Mecánica de la partícula, Ondas, Química general, Química analítica, etc.), con la formación pedagógica (Psicología del Sujeto, Psicología del aprendizaje, Sistema educativo, Didáctica, etc.) y con la formación general -adquisición de otros conocimientos complementarios necesarios para esta formación- (Informática, Inglés, etc.).

La mayor cantidad de docentes de estas carrera corresponde a las materias de formación disciplinar y de formación pedagógica. Por tal motivo se trabajó con docentes de estas materias.

Así, participaron del estudio 20 docentes quedando representadas el 90% de las materias de formación disciplinar y el 86% de las materias de formación pedagógica.

A fin de caracterizar a este grupo de participantes (DF), se les solicitaron algunos datos referidos a su formación lo que resultó de la siguiente manera:

- El 67% de los docentes de materias de formación disciplinar y el 50% de los de materias de formación pedagógica, poseen título docente. El resto de los docentes poseen título de licenciado en la

especialidad en la que se desempeñan (Física, Química, Psicopedagogía, Ciencias de la Educación). Cabe señalar que entre los docentes de materias de formación disciplinar que no poseen título docente, el 60% posee formación de posgrado relacionada con la enseñanza de las Ciencias y participan en proyectos de investigación en esta línea.

- El 70% de los docentes poseen formación de posgrado. Dentro de este grupo el 70% corresponde a formación de posgrado vinculada con Educación.

Al preguntarles sobre las razones por las que se desempeñan como profesores en carreras de formación de docentes de Física y de Química, en general, mencionaron tanto razones relacionadas con la vocación por la docencia -en el nivel secundario y en el nivel superior- y con el interés por formar docentes, como con el aprovechamiento de las oportunidades laborales que se les presentaron. Solamente un grupo reducido, cercano al 10% de los docentes, expresó exclusivamente, entre sus motivaciones para su actual ocupación, argumentos personales y de oportunidades laborales.

4.2. Técnicas

4.2.1. Técnica de evocación y jerarquización

Esta técnica consiste en presentarle a los sujetos un término inductor y solicitarles que mencionen, en orden de importancia, una cierta cantidad de palabras –en nuestro caso 5 palabras- que vinculen con dicho término. Además, se les pide que fundamenten las razones por las que eligen esas palabras, a fin de conocer las vinculaciones que los sujetos establecen entre el término inductor y las palabras mencionadas. Para este estudio se ha utilizado esta técnica para cuatro términos inductores: Física, Química, Docencia y Enseñanza de las Ciencias (ver Anexo, pág. 101-104). Se consideró conveniente la selección de los términos inductores mencionados, atendiendo a algunas de las características identificadas en los estudiantes de estas carreras, especialmente el hecho que muchos eligen realizar el profesorado por su interés en los contenidos disciplinares con los que se relacionan, quedando en segundo plano el ejercicio de la docencia como tal, y otros optan por estas carreras de formación docente porque han fracasado en estudios universitarios anteriores o porque buscan una salida laboral.

Una vez finalizada la aplicación de la técnica para cada uno de los términos inductores, se procedió a considerar todas las palabras mencionadas y, a partir de éstas, se elaboraron categorías que permitieron agrupar las palabras y ordenarlas. Las categorías elaboradas también se agruparon en dimensiones de análisis. Cabe

clarar que para cada término se realizó el procesamiento de forma independiente. [3,4]

Posteriormente, se determinaron la frecuencia de aparición de las palabras para cada una de las categorías y el orden de importancia asignado (Graca et al., 2004). Para decidir cuándo la frecuencia de aparición de cada categoría se considera alta o baja se tuvieron en cuenta las frecuencias de todas las categorías, para la muestra general y para cada submuestra en particular. En cada caso se calculó el promedio entre la mayor y la menor frecuencia de las categorías. Luego, se consideró que si la frecuencia de aparición de la categoría para la muestra general o para cada submuestra es mayor o igual al promedio, la frecuencia es alta y si la frecuencia de cada categoría es menor que el promedio, la frecuencia es baja. En cuanto a la importancia asignada a cada categoría, se consideraron los promedios para cada una de ellas, obtenidos de los valores de importancia asignados a cada una de las palabras que ingresaron a las respectivas categorías (entre 1 y 5). Es decir, para cada categoría, de forma independiente, se promedió la importancia asignada a cada una de las palabras que ingresaron a esa categoría. Finalmente, se consideró que la importancia es grande cuando el valor del promedio para la categoría es menor que 3 y la importancia es pequeña cuando el promedio es mayor o igual a 3.

A partir del análisis conjunto de la frecuencia de aparición y la importancia asignada, se diferenciaron aquellos elementos que conforman:

[3] En la elaboración de categorías y dimensiones para algunos de los términos inductores, se han tenido en cuenta los resultados de investigaciones anteriores.
[4] El detalle de los procesamientos realizados se presenta en los capítulos siguientes.

- La estructura de la RS que predomina, distinguiendo:
  - el núcleo de la representación (frecuencia alta – importancia grande) y
  - los elementos periféricos (frecuencia alta – importancia pequeña; frecuencia baja – importancia pequeña).

- Los elementos de contraste (frecuencia baja – importancia grande).

Estos elementos formarían parte de otra RS de un grupo minoritario que coexiste con la representación que predomina (Graca et al., 2004).

4.2.2. Escala Likert

La escala Likert es una técnica que consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones, que responden a una pregunta o planteo inicial, y ante los cuales se pide la opinión de los sujetos. Así, se presentan, para cada pregunta o situación planteada, varias alternativas de respuesta y se pide a los sujetos que exterioricen su opinión eligiendo uno de los valores numéricos asignado a cada ítem (por ejemplo: 1=muy de acuerdo; 2=de acuerdo; 3=indiferente o indeciso y 4=en desacuerdo).

En este estudio se han implementado dos escalas Likert (ver Anexo, pág. 105 y 106), una referida a cómo se puede llegar a ser un mejor docente de Ciencias en el nivel secundario y otra referida a cómo se aprende Ciencias -considerando procesos y factores involucrados- en este nivel educativo.

El tratamiento de los datos obtenidos a partir de esta técnica se realiza a través de la elaboración de perfiles actitudinales, que

permiten realizar una caracterización general del grupo. Para elaborar los perfiles actitudinales se calcula el promedio (mediana) de los valores asignados por los sujetos a cada una de las variables incluidas y, posteriormente, se representan gráficamente. En los gráficos de los perfiles actitudinales, figuran en el eje de las abscisas las variables que forman parte de la escala y en el eje de las ordenadas se ubican los valores que corresponden a las opciones que aparecen en ella.

4.2.3. Diferencial semántico (DSE)

El DSE es una técnica que constituye una combinación de asociación controlada a través de la cual se le presenta al sujeto un concepto que debe ser diferenciado y un grupo de adjetivos o de expresiones opuestas en forma de escalas sobre las que debe elegir una opción y, a través de esta elección que expresa su opinión, deja al descubierto su actitud asociada a la representación de base.

El DSE puede presentarse utilizando varios rangos entre los adjetivos o expresiones opuestas. En este estudio se han implementado dos DSE (ver Anexo, pág. 107 y 108), uno referido a la caracterización de la enseñanza de las Ciencias en el nivel secundario y el otro a la caracterización del aprendizaje de las Ciencias en el mismo nivel educativo, utilizando un rango de cinco opciones (1 significa un total acuerdo con la expresión afirmativa y 5 un total acuerdo con la expresión opuesta; 2 un acuerdo moderado con la expresión afirmativa y 4 un acuerdo moderado con la expresión opuesta; 3 indica una opinión intermedia a las opciones planteadas, es decir, se encuentra entre ambas sin definirse por una en particular).

Para el tratamiento y análisis de los datos obtenidos, al igual que con la escala Likert, se han elaborado perfiles actitudinales. Para esto, como ya se explicó en el apartado anterior, se calcula el promedio (mediana) de las opciones elegidas por los sujetos a cada una de las variables incluidas y, posteriormente, se representan gráficamente.

Cabe aclarar que una vez realizado el procesamiento de todos los datos, se presentaron los resultados obtenidos a los alumnos en una instancia grupal, a fin de favorecer la confrontación con sus RS, el análisis de las mismas, las fundamentaciones de sus opiniones y la reflexión sobre sus posibles implicancias en su desempeño docente. Se ha trabajado de esta manera atendiendo a que, como mencionamos al comienzo, las RS constituyen un conocimiento implícito y, para su estudio, es necesario en un primer momento implementar técnicas que permitan su explicitación. No obstante, es necesario avanzar en el proceso de explicitación y un paso posterior lo constituye la confrontación de los sujetos con sus RS (Mazzitelli y Guirado, 2010), esta es la finalidad de la instancia de reflexión. Por lo tanto, la metodología implementada debe considerarse en su conjunto.

CAPÍTULO 2

LAS REPRESENTACIONES SOCIALES ACERCA DE LA DOCENCIA

1. La docencia y el ser docente

Para comenzar se podría plantear la pregunta qué es la docencia para los docentes y al intentar dar respuestas se hace evidente que más allá de todos los cambios ocurridos en la sociedad y, particularmente, en el ámbito educativo, los docentes, en el ejercicio de su profesión, presentan rasgos característicos que muestran una cierta estabilidad a lo largo del tiempo y que constituyen su identidad.

Refiriéndose a la identidad docente, Vaillant (2007, p. 4) la define como "(…) una construcción dinámica y continua, a la vez social e individual, resultado de diversos procesos de socialización entendidos como procesos biográficos y relacionales, vinculados a un contexto (socio-histórico y profesional) particular en el cual esos procesos se inscriben". La identidad

docente se construye a lo largo del tiempo desde el inicio de la carrera y durante el ejercicio de la profesión. En su desarrollo intervienen procesos de identificación y diferenciación con otras profesiones que les permiten a los docentes reconocerse a sí mismos (Vaillant, 2007). En relación con la formación docente inicial, la autora antes mencionada afirma que "(…) la construcción de la identidad del docente se constituye como una de las tareas específicas y críticas de los procesos de formación inicial docente" (Vaillant, 2007:14).

Por otra parte, en relación con la formación de docentes de Ciencias –para este estudio de Física y de Química-, al requerimiento de contribuir en la construcción de la identidad docente se suma la necesidad de que se constituya en un lugar donde confluyan cuestiones que tienen que ver con la formación disciplinar específica y con la formación pedagógica. Esta ardua tarea recae en los DF, quienes deberían favorecer en los FD la construcción integrada de los contenidos disciplinares y pedagógicos y el desarrollo de una identidad profesional docente. En este punto cabe recordar que el quehacer de los DF se verá influenciado por sus RS.

Atendiendo a lo expuesto, en el contexto de la investigación realizada es posible considerar que el estudio de las RS de los FD y de los DF sobre la docencia y sobre ser un mejor docente, permitirá identificar los elementos que caracterizan y que guían el actual proceso de formación y la futura práctica educativa.

2. Las representaciones de la docencia en la formación docente inicial

Los estudios realizados han permitido identificar las RS vinculadas a la Docencia tanto en los FD en Física y en Química como en los DF.

2.1. Estudios con futuros docentes

2.1.1. Identificación del contenido y la estructura sobre la Docencia

Para identificar el contenido y la estructura de esta RS se trabajó con la técnica de evocación y jerarquización (ver Anexo, pág.103). Tal como se señaló en el capítulo anterior, las palabras mencionadas -a partir de la implementación de esta técnica- fueron agrupadas en categorías y, posteriormente, las categorías se agruparon en dimensiones. A continuación se presentan, en orden alfabético, las categorías elaboradas junto con una breve explicación de las mismas y algunos ejemplos de las palabras que agrupan.

- *Aprendizaje:* se refiere a las diferentes maneras en que se considera que los sujetos adquieren los contenidos específicos, modifican sus conductas y estructuras cognitivas. Por ejemplo, proceso de aprendizaje, buen aprendizaje, métodos de estudio, ignorancia, razonamiento, etc.

- *Características (actitudes y valores):* incluye palabras que señalan características esperables en los docentes y que expresan la disposición de los sujetos hacia la docencia (actitudes) y los atributos considerados virtudes que orientan la conducta hacia la transformación social y la realización de la persona (valores). Por ejemplo, respeto, comprensión, responsabilidad, ética, orden, amor, cumplimiento, dedicación, paciencia, valores, honestidad, eficiencia, autoridad, ejemplo, puntualidad, tolerante, autocrítica, simpático, inteligente, etc.

- *Didáctica (contenidos y recursos):* se refiere a aspectos de la práctica docente concreta, incluyendo los componentes del curriculum que responden al qué y cómo se enseña. Por ejemplo, didáctica, pedagogía,

ejercicio, clase, pizarrón, metodología, materiales, planificación, evaluación, contenidos, etc.

- *Educación*: agrupa aspectos generales referidos al desarrollo cultural, intelectual, social y moral de los sujetos en el contexto educativo, por ejemplo, escuela, educar, lugar de estudio, institución, ministerio, sociedad, disciplina, transmitir valores, etc.

- *Enseñanza*: se refiere a las formas en que consideran que los docentes comunican la información y los contenidos específicos a sus alumnos, por ejemplo, enseñar, orientar, transmitir, mediar, corregir, guiar, explicación, ayudar, instructor, constructor de conocimientos, etc.

- *Formación:* incluye palabras asociadas a aquellos estudios o actividades del docente encaminadas a la actualización y perfeccionamiento de sus saberes disciplinares y pedagógicos. Por ejemplo, estudio, prepararse, informarse, actualización, formación, etc.

- *Interacción:* agrupa palabras relacionadas con acciones entre los distintos actores del proceso educativo, por ejemplo, interacción, relacionarse, hablar, escuchar, comunicación, convivencia, etc.

- *Significados*: agrupa palabras que se refieren al sentido o la valoración de la docencia, por ejemplo, entrega, vocación, pasión, sacrificio, servicio, trabajo, etc.

- *Sujetos*: incluye a los actores del proceso educativo, por ejemplo, alumnos, docente, adolescentes, etc.

En la tabla N° 1 se muestran las dimensiones en las que se agruparon las categorías anteriores.

Dimensión	*Explicación*	*Categorías incluidas*
Identitaria	agrupa aquellos aspectos vinculados con la identificación con el rol profesional, valoraciones y características personales que hacen al ser docente	Significados Características
Educativa	comprende tanto aspectos generales de la educación como los procesos de enseñanza y de aprendizaje en un contexto formal; también involucra las acciones de formación continua	Educación Enseñanza Aprendizaje Formación
Curricular	se refiere a algunos de los componentes del curriculum: qué y cómo se enseña	Didáctica
Vincular	incluye a los sujetos que participan en el hecho educativo y a sus interacciones	Interacción Sujetos

Tabla N° 1: Dimensiones para el término inductor Docencia

Finalizado el procesamiento de los datos, determinando la frecuencia de aparición y el nivel de importancia de cada categoría, se identificó la estructura de las RS.

A continuación se presentan las estructuras identificadas de las RS acerca de la Docencia. Esta indagación se realizó durante 3 años consecutivos. En la tabla (N° 2) se muestra la estructura del primer grupo de FD que participó (año 2011), en la tabla (N° 3) se presentan de forma comparada las

estructuras del mismo grupo de FD durante los dos años siguientes al estudio original. Por último en la tabla N° 4, se muestran las estructuras identificadas, en los 3 períodos, solamente para los alumnos que se encontraban cursando primer año.

Estructura	*Categorías*
Núcleo	Didáctica Enseñanza
Elementos periféricos	Características Formación Aprendizaje Interacción Educación
Elementos de contraste	Significados Sujetos

Tabla N° 2: Estructura de las RS sobre la Docencia (FD año 2011)

Al analizar esta estructura (Tabla N° 2) se observan en el núcleo categorías de las dimensiones curricular y educativa. Así, los elementos que le dan significación a esta representación se relacionan con las acciones docentes (enseñanza) y con el qué y el cómo de esas acciones (didáctica -contenidos y recursos-).

En la zona periférica de la estructura predominante se ubican categorías correspondientes a las dimensiones identitaria –características-, vincular –interacción- y educativa –formación, aprendizaje y educación-.

Estos resultados difieren de los obtenidos en estudios anteriores realizados con docentes en funciones (Mazzitelli et al, 2009). En esas investigaciones las estructuras de las RS identificadas, mostraban en el núcleo elementos de las dimensiones identitaria y educativa. En cambio en la estructura identificada en los FD los aspectos identitarios (características) no aparecen en el núcleo sino en la parte de la estructura cuya función es relacionar la representación al contexto y preservarla de cambios y transformaciones (periferia). Así mismo, otra diferencia que se observa entre estos resultados y los obtenidos con docentes –en estudios anteriores-, es que la categoría significados, para los FD, queda fuera de la estructura predominante (elementos de contraste).

De la estructura identificada en esta primera indagación se puede decir, en general, que los FD asocian la Docencia, fundamentalmente, con las dimensiones educativa y curricular, relacionando en su núcleo la enseñanza con el contenido y los recursos que le permiten al docente concretar la acción educativa.

Al considerar las estructuras presentadas en la Tabla N° 3, correspondientes al mismo grupo de FD en los dos años subsiguientes, se detecta una transformación progresiva de la representación centrada, en el año 2012, en elementos de las dimensiones curricular e identitaria, mientras que en el año 2013 aparece centrada en elementos de las dimensiones educativa e identitaria.

Estructura	*Categorías (año 2012)*	*Categorías (año 2013)*
Núcleo	Didáctica Significados	Enseñanza Características
Elementos periféricos	Enseñanza Aprendizaje Características Educación Interacción	Didáctica Significados Educación Aprendizaje Interacción Formación
Elementos de contraste	Sujetos Formación	Sujetos

Tabla N° 3: Estructura de las RS sobre la Docencia (años 2012 y 2013)

La diferencia que se destaca en estos resultados se relaciona con la incorporación y conservación de la dimensión identitaria en el núcleo. Resulta interesante esta transformación del contenido del núcleo de la representación que muestra que a medida que estos FD han avanzado en su proceso de formación inicial su representación de la Docencia ha cambiado llegando a asemejarse a la identificada en docentes en ejercicio (Mazzitelli et al, 2009).

Al analizar las estructuras de los alumnos de primer año (Tabla N° 4) -en su mayoría alumnos ingresantes-, se observa que las tres estructuras identificadas son diferentes, ya que sus núcleos no son iguales. No obstante, se puede destacar la presencia, en todos los núcleos, de elementos de la dimensión educativa.

Estructura	*Categorías (año 2011)*	*Categorías (año 2012)*	*Categorías (año 2013)*
Núcleo	Características Educación	Enseñanza	Sujetos Educación Enseñanza
Elementos periféricos	Didáctica Enseñanza Formación Aprendizaje	Características Significados Interacción Aprendizaje Didáctica	Características Aprendizaje Didáctica Significados Formación
Elementos de contraste	Significados Sujetos Interacción	Sujetos Educación Formación	Interacción

Tabla N° 4: Estructura de las RS sobre la Docencia (alumnos de primer año de los profesorados)

Las diferencias que aparecen serían atribuibles a que los FD de estas tres cohortes provienen de distintos contextos de formación en el nivel secundario -lo que involucra a diferentes escuelas, docentes, trayectos educativos, orientaciones, etc.-.

En las estructuras de los grupos de FD de las cohortes 2012 y 2013, las categorías de la dimensión identitaria aparecen en la zona periférica. Estos resultados dejan planteada la necesidad de realizar un seguimiento específico de estos grupos de FD a fin de observar si se produce un cambio similar al detectado para la muestra total de FD.

2.1.2. Identificación del contenido de la representación sobre Ser un mejor docente

En este caso se utilizó una escala Likert con 10 ítems referidos a distintas acciones que podrían contribuir con ser un mejor docente de Ciencias (ver Anexo, pág.105).

A continuación se presentan los perfiles actitudinales elaborados a partir de las opiniones vertidas por los FD. En este punto cabe aclarar que esta indagación también se realizó durante tres años consecutivos, al igual que la identificación de las estructuras de las RS sobre la Docencia. No obstante sólo se presentan y analizan los perfiles correspondientes al primer año del desarrollo de la investigación, debido a la similitud de los resultados obtenidos.

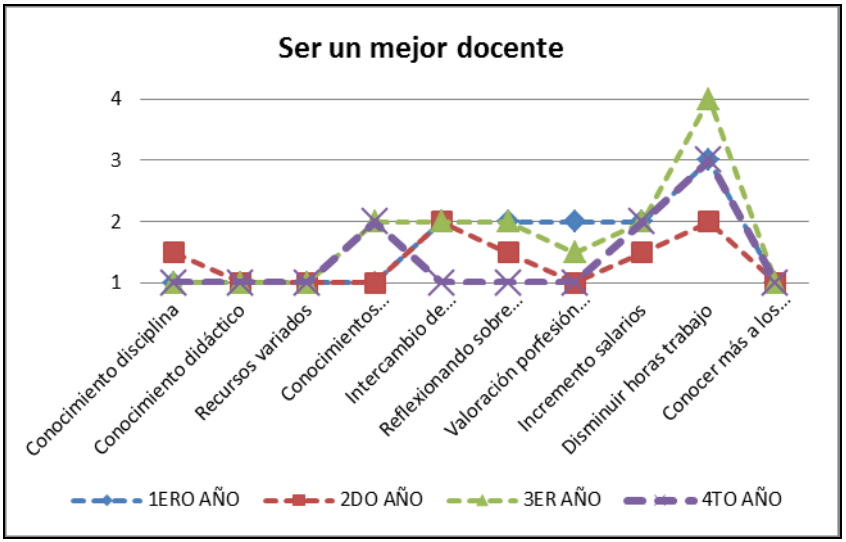

Gráfico N° 1: Comparación de perfiles actitudinales, de los FD según año de cursado de las carreras, sobre cómo ser un mejor docente de Ciencias (Física/Química) en el nivel secundario

Al observar este gráfico es evidente que todos los alumnos -de primero a cuarto año-, poseen opiniones similares para casi todas las variables incluidas en la escala Likert, manifestando acuerdo con las mismas, excepto para el ítem referido a la disminución de las horas de trabajo. En este caso se observan diferencias en las opiniones, encontrando que los alumnos de segundo año están de acuerdo, los estudiantes de tercer año están en desacuerdo y los grupos de primero y cuarto año se muestran indecisos. Al considerar en detalle las respuestas de los FD de estos dos últimos grupos se observa, al interior de cada grupo, una distribución de sus opiniones entre el acuerdo, el desacuerdo y la indecisión, con lo cual el valor de la mediana lo que muestra es que no hay una opinión definida como grupo, lo que se expresa en la indecisión.

En la instancia de reflexión con los distintos grupos de FD, se les solicitó que explicaran a qué atribuían ellos el resultado en relación con sus opiniones respecto de que disminuir la cantidad de horas de trabajo no contribuyera con un mejor desempeño de los docentes. En todos los casos los FD que se habían manifestado en desacuerdo o con indecisión explicaron que habían interpretado esa expresión como una disminución de la carga horaria asignada para los espacios curriculares de Física y de Química en el nivel secundario y respecto a esto no estaban de acuerdo ya que significaba menos tiempo para el desarrollo de actividades de enseñanza y de aprendizaje. Pero, al explicarles que se refería a disminuir la cantidad de horas semanales que debe trabajar un docente para acceder a un salario digno, manifestaron estar de acuerdo en la necesidad de que el docente trabaje menos horas mejor remuneradas.

2.2. Estudios con docentes formadores

2.2.1. Identificación del contenido y la estructura sobre la Docencia

Para el procesamiento de las palabras mencionadas por los DF se tomaron como referencia las categorías y las dimensiones ya presentadas en el apartado anterior, cuando se consideraron los resultados obtenidos con los FD.

Esta indagación con los DF se realizó durante el segundo año de desarrollo del proyecto de investigación. En la tabla N° 5 se presenta la estructura identificada para todos los docentes que participaron, mientras que en la tabla N° 6 se muestran de manera diferenciada, y comparada, las estructuras de los grupos de docentes que dictan las materias de formación disciplinar específica y de formación pedagógica.

Estructura	*Categorías*
Núcleo	Didáctica
Elementos periféricos	Enseñanza Aprendizaje Características Interacción Significados
Elementos de contraste	Sujetos Educación Formación

Tabla N° 5: Estructura de las RS sobre la Docencia (DF)

Analizando la estructura de la tabla N° 5, se observa en el núcleo la categoría didáctica, correspondiente a la dimensión curricular, lo que muestra que los elementos que le dan significación a esta representación se relacionan con el qué –contenidos- y el cómo –recursos- de la enseñanza.

Al considerar, de manera comparada, las estructuras de los DF que dictan materias disciplinares específicas y de los que dictan las materias pedagógicas (Tabla N° 6), en primer lugar se evidencia que son dos representaciones diferentes, con las implicancias que eso puede tener en la formación de los FD, ya que como se ha evidenciado en otras investigaciones (Kaplan, 2003; Guirado et al., 2013 a y b; entre otros), las RS de los profesores influyen tanto en su desempeño como en la construcción de las RS de sus alumnos.

Comparando, entonces, las RS se destacan similitudes y diferencias, la similitud es la presencia de la categoría didáctica, lo cual es coincidente con el contenido del núcleo de la estructura del grupo en general. Por otra parte, las diferencias entre ambas representaciones evidencian que es más amplia la significación otorgada a la Docencia por parte de los profesores de la formación pedagógica, ya que se observa que en el núcleo de la representación de estos docentes además de los elementos relacionados con la didáctica, aparecen elementos vinculados con la enseñanza -a través de palabras referidas a las acciones del quehacer docente y a los supuestos que subyacen a esas acciones-, con la educación –vinculado al alcance más amplio de la docencia, superando lo exclusivamente disciplinar al referirse al desarrollo cultural, intelectual, social y moral de los sujetos en el contexto educativo-y con los significados –referidos a la significación y valoración del ser docente-.

Estructura	*Docentes que dictan materias disciplinares específicas*	*Docentes que dictan materias de formación pedagógica*
Núcleo	Didáctica	Didáctica Educación Enseñanza Significados
Elementos periféricos	Enseñanza Aprendizaje Características Significados	Interacción Aprendizaje Características Formación
Elementos de contraste	Sujetos Educación Formación	

Tabla N° 6: Estructura de las RS sobre la Docencia de los profesores, diferenciadas por el área de formación en la que se desempeñan

Relacionando estos resultados con los presentados en el apartado anterior, correspondiente al estudio realizado con los FD, se podría inferir una mayor influencia en la construcción de las RS de los FD sobre la Docencia, por parte de los docentes del área de formación pedagógica.

2.2.2. Identificación del contenido de la representación sobre Ser un mejor docente

A continuación, en el Gráfico N° 2, se presentan los perfiles actitudinales elaborados a partir de las opiniones vertidas por los DF.

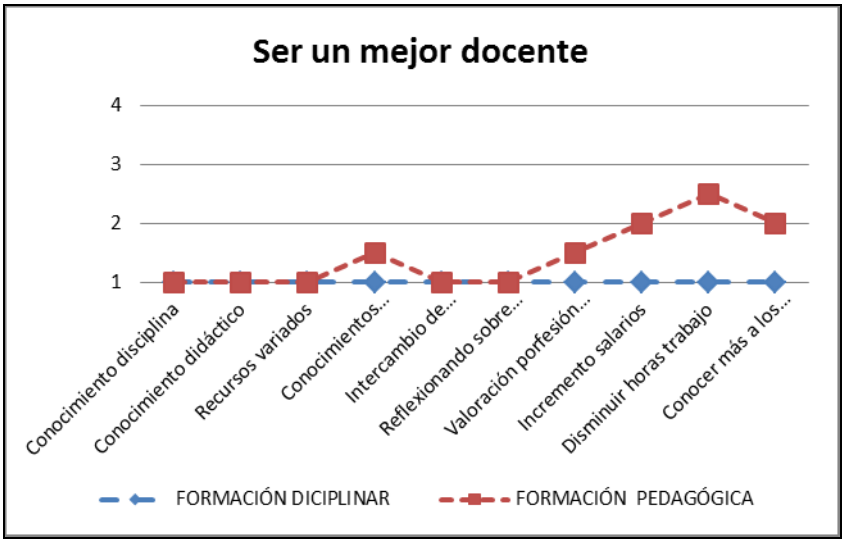

Gráfico N° 2: Comparación de perfiles actitudinales, de los DF según el área de formación en la que se desempeñan, sobre cómo ser un mejor docente de Ciencias (Física/Química) en el nivel secundario

Al analizar de manera comparada estos perfiles se destaca que los docentes de las materias de formación disciplinar manifiestan estar muy de acuerdo con todas las variables, mientras que los docentes de las materias de formación pedagógica difieren en el nivel de acuerdo con respecto a algunas variables.

Para este último grupo de docentes el ítem referido a la disminución de las horas de trabajo es en relación al que expresan menor acuerdo ya que la

mediana para el grupo se acerca el valor 3 (indecisión). Considerando las respuestas de cada uno de los docentes se observa que hay una polarización de las opiniones entre el acuerdo y la indecisión, lo que podría estar relacionado con la misma dificultad mencionada para los FD en la interpretación de la afirmación incluida en la escala.

CAPÍTULO 3

LAS REPRESENTACIONES ACERCA DE LA FÍSICA Y DE LA QUÍMICA

1. Introducción

Tal como se planteó al comienzo del capítulo anterior -en relación con la docencia-, resulta interesante para este estudio plantear la pregunta cuál es la RS sobre la Física y sobre la Química, que poseen los FD de estas disciplinas.

Considerando que las RS median nuestra interacción con los otros y con el mundo, su estudio es fundamental en el ámbito de la Educación y a la hora de intentar explicar las dificultades asociadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias (Aparicio y Mazzitelli, 2008).

En este punto es conveniente recordar que las RS que los sujetos y los grupos poseen sobre un determinado objeto constituyen un modo de entender e interpretar la realidad construida sobre ese objeto (Graca et al., 2004).

De esta manera, siendo la Física y la Química el objeto de enseñanza de los FD se hace necesario indagar sus RS, inferir las posibles influencias en su proceso de formación actual y en su futuro desempeño y analizar de qué manera podrían incidir en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje, a fin de promover cambios para mejorar esta situación y contribuir con la calidad del sistema educativo.

2. Las RS sobre la Física y la Química

Como se señaló en el capítulo anterior, los estudios realizados han permitido identificar las RS tanto en los FD como en los DF. En este capítulo se presentarán las RS vinculadas con las disciplinas específicas –Física y Química-.

2.1. Estudios con futuros docentes

Identificación del contenido y la estructura sobre la Física y la Química

Para identificar el contenido y la estructura de estas RS se trabajó con la técnica de evocación y jerarquización (ver Anexo, pág. 101 y 102). A continuación se presentan, en orden alfabético, las categorías elaboradas junto con una breve explicación de las mismas y algunos ejemplos de las palabras que agrupan. Cabe aclarar que la técnica utilizada se implementó por separado para Física y para Química y los datos se han procesado también por separado, no obstante, la semejanza entre las palabras mencionadas permitió utilizar las mismas categorías y dimensiones para ambos términos inductores.

Las categorías elaboradas son:

- *Características*: agrupa palabras que se vinculan con la valoración de la Física y de la Química y/o de su enseñanza y su aprendizaje, expresando tanto la disposición de los sujetos como las características atribuidas a estas ciencias, por ejemplo, complejidad, pasión, diversión, sencillez, interesante, aplicable, etc.

- *Conceptos científicos específicos*: incluye palabras relacionadas con una parte de la Física o de la Química y, también, con fenómenos u objetos de estudio de estas ciencias, por ejemplo, distancia, fuerza, caída libre, movimiento, calor, relatividad, modelos atómicos, hibridación, moléculas, mol, etc.

- *Conceptos científicos generales*: incluye palabras aplicables específicamente al dominio de las Ciencias Naturales y que constituyen conceptos integradores. Por ejemplo, energía, tiempo, materia, transformación, estructura, etc.

- *Conceptos generales*: incluye palabras aplicables a cualquier dominio y no exclusivamente al de las ciencias, por ejemplo, conocimiento, origen, realidad, naturaleza, industria, ambiente, ciencia, etc.

- *Disciplinas o campos de aplicación*: incluye disciplinas específicas, dentro del ámbito de las Ciencias Naturales, y campos de aplicación de las mismas, por ejemplo, mecánica, electricidad, cuántica, astronomía, inorgánica, orgánica, medicina, microbiología, etc.

- *Enseñanza y aprendizaje*: incluye palabras relacionadas con los procesos de enseñanza y de aprendizaje, por ejemplo, alumnos, contenidos, bibliografía, aprendizaje, etc.

- *Estructura teórica*: incluye palabras que se refieren a los elementos de la estructura teórica de las ciencias, por ejemplo, leyes, principios, modelo, teorías, etc.

- *Herramientas:* agrupa palabras que se refieran a los recursos de los que se valen la Física y la Química para el desarrollo y la comunicación del conocimiento científico, es decir, que se relacionan con un aspecto más instrumental que conceptual. Por ejemplo, Matemática, vectores, fórmulas, nomenclatura, tabla periódica, valencias, símbolos, etc.

- *Nombres de científicos*: incluye nombres de científicos vinculados con la Física y la Química, por ejemplo, Newton y Bohr.

- *Procedimientos*: agrupa palabras que se refieran a los procedimientos propios de las ciencias, en general, y de la Física y de la Química, en particular, por ejemplo, investigación, medición, observación, experimentación, descubrimiento, ensayos, etc.

En la tabla N° 7 se presentan las dimensiones en las que se agruparon las categorías anteriores.

Finalizado el procesamiento de los datos, determinando la frecuencia de aparición y el nivel de importancia de cada categoría, se identificó la estructura de las RS.

Dimensión	*Explicación*	*Categorías*
Epistemológica	involucra características que se relacionan con el aspecto formal de las ciencias y la construcción del conocimiento científico	Conceptos científicos generales Conceptos científicos específicos Procedimientos Herramientas Estructura teórica Disciplinas o campos de aplicación
Pedagógica	se relaciona con los aspectos vinculados con la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química	Enseñanza y aprendizaje
Afectiva	incluye lo relativo al dominio afectivo, relacionado tanto con la valoración del conocimiento de las ciencias como de su enseñanza y su aprendizaje	Características
Socio-cultural	se refiere a aspectos relacionados con la interacción y comunicación entre las personas de un grupo social y con el bagaje cultural de una sociedad	Conceptos generales Nombres de científicos

Tabla N° 7: Dimensiones para los términos inductores Física y Química

A continuación se presentan las estructuras de las RS acerca de la Física y de la Química. Esta indagación se realizó durante tres años consecutivos. En la tabla N° 8 se muestran las estructuras identificadas, en relación con ambas

disciplinas, para el primer grupo de FD que participó (año 2011). En las tablas N° 9 y 10 se presentan de forma comparada, las estructuras identificadas para el mismo grupo de FD durante los dos años siguientes al estudio original. Por último, en las tablas N° 11 y 12, se muestran las estructuras identificadas en los tres períodos solamente para los FD que se encontraban cursando primer año.

Estructura	*Categorías para Física*	*Categorías para Química*
Núcleo	Conceptos científicos generales	Conceptos científicos generales Conceptos científicos específicos
Elementos periféricos	Conceptos científicos específicos Disciplinas o campos de aplicación Herramientas Características Nombres de científicos	Procedimientos Disciplinas o campos de aplicación Enseñanza y aprendizaje Características
Elementos de contraste	Enseñanza y aprendizaje Conceptos generales Estructura teórica Procedimientos	Nombre de científicos Conceptos generales Herramientas Estructura teórica

Tabla N° 8: Estructura de las RS sobre la Física y la Química (FD año 2011)

Analizando estas las estructuras (tabla N° 8), en ambos casos aparecen en el núcleo categorías agrupadas dentro de la dimensión epistemológica. Así, ambas representaciones se centran en elementos vinculados al carácter

formal de las ciencias y, además, en ambos casos las categorías que aparecen se relacionan con el aspecto conceptual.

Considerando los elementos periféricos, que son los que protegen al núcleo de cambios y al mismo tiempo anclan la representación al contexto, se observa que fortalecen al núcleo, ya que aparecen elementos de la dimensión epistemológica -tanto para la Física como para la Química- y, además, se suman categorías de las dimensiones afectiva y sociocultural, en el caso de la Física, y, en la estructura para la Química, categorías de las dimensiones afectiva y pedagógica.

Los elementos de contraste, que no pertenecen a la representación predominante sino que conformarían el núcleo de las RS de un grupo minoritario, se identifican, para la Física, con categorías de las dimensiones epistemológica, pedagógica y socio-cultural y, para la Química aparecen elementos de las dimensiones epistemológica y socio-cultural.

Atendiendo a las categorías –y dimensiones- presentes en el núcleo de estas estructuras, se puede decir que los elementos que le dan significación a estas RS corresponden al carácter formal de ciencia, particularmente referido al contenido conceptual.

Este resultado puede considerarse esperable teniendo en cuenta que los términos inductores planteados corresponden a disciplinas científicas, por lo tanto es coherente que en las RS sobre la Física y la Química aparezcan en el núcleo de la estructura elementos vinculados a su carácter científico. No obstante, también sería esperable, por tratarse de estudiantes de carreras de formación docente en estas disciplinas, que entre los aspectos que le otorgan la significación a la representación –es decir en el núcleo- pudieran aparecer elementos:

- Afectivos, ya que es un saber por el que manifiestan un gran interés.

- Pedagógicos, pues ellos se están formando no para ser físicos o químicos sino para enseñar Física y/o Química.

- Socioculturales, considerando que un saber que les ha motivado a elegir esta carrera es valorado, también, desde su importancia e impacto social.

Cabe aclarar que estos resultados son similares a los alcanzados en una investigación realizada con docentes en funciones y con estudiantes de nivel secundario (Mazzitelli, 2007; Mazzitelli et al., 2008). En estos estudios se pudo establecer que existe una relación entre la estructura de las RS identificadas y el desinterés de los ES por el aprendizaje de las ciencias.

Siguiendo con el análisis, al considerar qué sucede con las RS de los FD en los dos años subsiguientes a la primera indagación, cuyos resultados recién se consideraron, se observa en la tabla N° 9 que las RS sobre la Física un año después de iniciado el proyecto se mantienen iguales en relación a la presencia en el núcleo de elementos de la dimensión epistemológica centrados en aspectos conceptuales. En cambio, ya para la tercera indagación se observa que a los elementos de la dimensión epistemológica del núcleo se suman elementos de la dimensión actitudinal. Este cambio podría relacionarse con algunas acciones implementadas por los DF –que se detallarán en el capítulo final-, a los que se les presentaron los resultados preliminares y con los que se reflexionó sobre el alcance de los mismos.

Estructura	*Física (año 2012)*	*Física (año 2013)*
Núcleo	Conceptos científicos específicos	Conceptos científicos específicos Características
Elementos periféricos	Disciplinas o campos de aplicación Enseñanza y aprendizaje Conceptos generales Procedimientos Estructura teórica	Conceptos generales Procedimientos Herramientas Disciplinas o campos de aplicación
Elementos de contraste	Conceptos científicos generales Herramientas Características	Enseñanza y aprendizaje

Tabla N° 9: Estructura de las RS sobre la Física (años 2012 y 2013)

En relación con las RS sobre la Química (tabla N° 10), se observa que las estructuras no se han modificado en los dos años subsiguientes, encontrando en el núcleo de las representaciones elementos de la dimensión epistemológica, particularmente vinculados con aspectos conceptuales.

Las diferencias entre la evolución de las estructuras de los FD en relación con la Física y en relación con la Química plantea un interrogante sobre el que se hace necesario seguir investigando

Estructura	*Química (año 2012)*	*Química (año 2013)*
Núcleo	Conceptos científicos específicos	Conceptos científicos específicos
Elementos periféricos	Procedimientos Estructura teórica Disciplinas o campos de aplicación Enseñanza y aprendizaje	Procedimientos Herramientas
Elementos de contraste	Conceptos generales Conceptos científicos generales Herramientas Características	Conceptos generales Conceptos científicos generales Enseñanza y aprendizaje Características

Tabla N° 10: Estructura de las RS sobre la Química (años 2012 y 2013)

Al considerar las estructuras de los alumnos de primer año (tablas N° 11 y 12), se observa -tanto para Física como para Química-, que durante los tres años que se ha realizado la indagación a estos estudiantes, en su mayoría ingresantes[5], se han identificado representaciones centradas en la dimensión epistemológica. Esto se relacionaría con la influencia de sus docentes de nivel secundario y de su contexto sociocultural, antes que con el contexto de formación docente. Como se señaló antes, estos resultados coinciden con los obtenidos en varios estudios realizados con docentes y alumnos de nivel secundario (Mazzitelli, 2007; Zorrilla y Mazzitelli, 2013; entre otros), inclusive en algunos de estos se ha podido identificar la influencia de las RS de los

[5] Recordar que en todos los casos han sido grupos diferentes

docentes en la construcción de las RS de sus alumnos (Guirado et al., 2013 a y b).

Estructura	*Física (año 2011)*	*Física (año 2012)*	*Física (año 2013)*
Núcleo	Conceptos científicos generales Disciplinas o campos de aplicación	Herramientas Conceptos generales Conceptos científicos específicos	Conceptos científicos específicos
Elementos periféricos	Conceptos científicos específicos Herramientas Conceptos generales Procedimientos	Disciplinas o campos de aplicación Procedimientos Conceptos científicos generales Características	Conceptos generales Herramientas Disciplinas o campos de aplicación
Elementos de contraste	Enseñanza y aprendizaje Características	Enseñanza y aprendizaje	Conceptos científicos generales Procedimientos Estructura teórica

Tabla N° 11: Estructura de las RS sobre la Física de alumnos de primer año de los profesorados

Estructura	*Química (año 2011)*	*Química (año 2012)*	*Química (año 2013)*
Núcleo	Herramientas	Herramientas	Conceptos científicos específicos
Elementos periféricos	Conceptos científicos específicos Disciplinas o campos de aplicación Estructura teórica Procedimientos	Conceptos científicos específicos Disciplinas o campos de aplicación Conceptos científicos generales	Procedimientos Conceptos científicos generales Conceptos generales Herramientas Características
Elementos de contraste	Nombre de científicos Conceptos generales Conceptos científicos generales	Conceptos generales Procedimientos Características	Enseñanza y aprendizaje

Tabla N° 12: Estructura de las RS sobre la Química de alumnos de primer año de los profesorados

Considerando todos los resultados acá presentados se destaca que los alumnos al ingresar a las carreras de formación docente en Física y en Química, llegan con una RS sobre estas disciplinas centrada exclusivamente en su carácter formal de ciencia y durante el proceso de formación docente esta RS, en general, se mantienen a menos que acciones intencionales favorezcan un cambio.

Analizando las RS identificadas en su conjunto en relación a su posible influencia en la enseñanza y en el aprendizaje, es posible considerar que el predominio de elementos de la dimensión epistemológica podría ser un

obstáculo para el aprendizaje. Esta inferencia se basa en que las RS identificadas pueden generar dos situaciones desfavorecedoras del aprendizaje, por un lado, que desde la enseñanza se presente a la Física y a la Química como un conocimiento inalcanzable para la mayoría de los alumnos de nivel secundario y por lo tanto el fracaso sea el resultado esperado o, por otro lado, que al considerarse un conocimiento de difícil acceso se lo simplifique al punto de no enseñar conceptos científicos.

2.2. Estudios con docentes formadores

Identificación del contenido y la estructura sobre la Física y la Química

Para el procesamiento de las palabras mencionadas por los DF se tomaron como referencia las categorías y las dimensiones ya presentadas en el apartado anterior -cuando se consideraron los resultados obtenidos con los FD-, realizando algunos ajustes atendiendo a las palabras mencionadas y a la significación otorgada. En relación con los ajustes realizados se agregó a las categorías ya elaboradas la categoría Procesos, en la misma se agruparon las palabras relacionadas con los procesos inherentes al conocer y a la construcción del conocimiento científico (ejemplos: interpretación, construcción, explicación, razonamiento, etc.).

Como se señaló en el capítulo anterior, esta indagación con los DF se realizó durante el segundo año de desarrollo del proyecto de investigación. En la tabla N° 13 se presentan las estructuras identificadas para todos los docentes que participaron, mientras que en las tablas N° 14 y 15 se muestran de manera diferenciada, y comparada, respectivamente las estructuras de las RS acerca de la Física y de la Química, de los grupos de docentes que dictan las materias de formación disciplinar específica y de formación pedagógica.

Estructura	*Categorías para Física*	*Categorías para Química*
Núcleo	Estructura teórica Conceptos generales	Conceptos científicos generales Conceptos generales
Elementos periféricos	Conceptos científicos generales Procesos Conceptos científicos específicos Procedimientos Características	Conceptos científicos específicos Características Procedimientos Procesos Herramientas Enseñanza y aprendizaje Estructura teórica
Elementos de contraste	Disciplinas o campos de aplicación Herramientas	

Tabla N° 13: Estructura de las RS sobre la Física y la Química (DF)

Al comparar las estructuras de la tabla N° 13, se observa que son similares y –tanto para la Física como para la Química- están centradas en elementos de las dimensiones epistemológica y sociocultural.

En el caso de las palabras que se han incluido en la categoría conceptos científicos generales, se refieren a conceptos generales que se vinculan con todo tipo de fenómeno natural -físico, químico, biológico- (energía, materia).

Con respecto a las palabras agrupadas dentro de la categoría estructura teórica, en general, son términos que se los utiliza vinculados al conocimiento

de las Ciencias Naturales, por ejemplo, leyes –leyes de Newton-, teorías –teoría de la relatividad-, principios –principio de acción y reacción-, modelos –modelo atómico-.

En relación con la categoría conceptos generales, cabe recordar que, se han incluido palabras que se refieren a elementos que trascienden el ámbito exclusivamente de la ciencia. No obstante, las palabras que han mencionado los docentes participantes muestran una significación vinculada con la concepción de que "todo lo que nos rodea es Física/ Química" (el universo, la realidad, la naturaleza).

Así, estas representaciones muestran una significación de la Física y de la Química vinculada con elementos que rescatan el carácter formal como ciencias, especialmente vinculados con aspectos conceptuales y estructurales, y con elementos de la dimensión socio-cultural –en este caso, como ya se adelantó, referidos a una concepción intuitiva que plantea que todo lo que nos rodea se relaciona con estas ciencias-.

Estructura	*Docentes que dictan materias disciplinares específicas*	*Docentes que dictan materias de formación pedagógica*
Núcleo	Conceptos generales Estructura teórica	Conceptos científicos generales Conceptos generales
Elementos periféricos	Procesos Conceptos científicos específicos Conceptos científicos generales Características Herramientas	Procesos Conceptos científicos específicos Procedimientos Características
Elementos de contraste	Procedimientos	Estructura teórica Disciplinas o campos de aplicación Herramientas

Tabla N° 14: Estructura de las RS sobre la Física de los profesores, diferenciadas por el área de formación en la que se desempeñan

Al comparar las RS sobre la Física de los DF según el área de formación en la que se desempeñan, se observa que son similares y, al igual que en la estructura general (tabla N° 13), aparecen elementos de las dimensiones epistemológica y sociocultural.

Este resultado, en relación con los docentes del área de formación pedagógica, podría atribuirse tanto a las RS construidas por los docentes en su historia escolar en el nivel secundario como a que muchos de estos profesores cuentan con una formación de grado vinculada con lo disciplinar

(profesores de Física y de Química) y una formación de posgrado especializada en lo pedagógico (carreras de posgrado en educación o en enseñanza de las Ciencias).

Estructura	*Docentes que dictan materias disciplinares específicas*	*Docentes que dictan materias de formación pedagógica*
Núcleo	Conceptos generales Conceptos científicos generales	Conceptos generales
Elementos periféricos	Conceptos científicos específicos Características Procedimientos Procesos Herramientas Enseñanza y aprendizaje Estructura teórica	Conceptos científicos específicos Procedimientos Herramientas Características
Elementos de contraste		Procesos Conceptos científicos generales

Tabla N° 15: Estructura de las RS sobre la Química de los profesores, diferenciadas por el área de formación en la que se desempeñan

En la tabla N° 15 se observa que para la Química no sucede lo mismo que para las RS sobre la Física ya que la estructura de los DF que dictan materias disciplinares específicas muestra elementos de las dimensiones epistemológica y sociocultural, mientras que en la estructura de los docentes

de materias del área de formación pedagógica solamente aparecen elementos de la dimensión sociocultural.

Considerando que los docentes del área de formación pedagógica son los mismos para los profesorados en Física y en Química, se plantea el interrogante en relación a por qué la representación que poseen sobre la Física se vincula con la dimensión epistemológica y con la dimensión sociocultural y, en cambio, la representación sobre la Química sólo se vincula con elementos de la dimensión sociocultural.

Finalmente, comparando las estructuras identificadas -para Física y para Química- en los DF y en los FD, se observa que en el caso de la Física habría una influencia tanto de los docentes de las materias disciplinares como de la formación pedagógica, mientras que en el caso de la Química la mayor influencia estaría dada por los docentes de la formación disciplinar.

CAPÍTULO 4

LAS REPRESENTACIONES ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

1. Introducción

Al indagar acerca de las dificultades sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el nivel de educación secundaria, se hace evidente que, como en todo fenómeno educativo, intervienen una multiplicidad de factores relacionados con los distintos sujetos involucrados y con los procesos de interacción. Así, encontramos aspectos relacionados tanto con los alumnos como con los docentes.

En el caso de los docentes, su práctica profesional es una "práctica social compleja y multidimensionada (…) que involucra una compleja red de actividades y relaciones que incluyen lo social, lo institucional y el proceso que se lleva a cabo en el contexto del aula" (Pogré y Merodo, 2006, p. 90).

Así mismo, Medina Rivilla et al. (2011) señalan que "La profesión docente es esencialmente una tarea innovadora y de desarrollo de modelos didácticos basados en teorías y saberes elaborados, a la vez, que apoyada en representaciones de las acciones más relevantes que caracterizan la práctica profesional".

Por otra parte, ya que las RS tienen un carácter implícito (Castorina et al., 2007), es necesario favorecer una reflexión que permita, principalmente a los docentes, "…hacer explícitas sus teorías personales acerca de la enseñanza y de los estudiantes, su conocimiento tácito y su sistema de creencias, mediante los cuales problematiza y da sentido de su práctica; le permite conocer cuáles son los motores que propulsan sus acciones y las decisiones que toma,..." (De Vicente Rodríguez, 2009).

Al respecto cobra importancia la reflexión sobre la práctica y los supuestos que la fundamentan como un proceso de formación docente continua, que debería comenzar en la formación inicial. En tal sentido, desde esta investigación se han identificado las RS de los FD sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias y el análisis del posible impacto en su accionar docente y en el aprendizaje de sus alumnos.

2. Las RS vinculadas con la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química

Tal como se viene señalando, los estudios realizados han permitido identificar las RS vinculadas con la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias (Física/Química), tanto en los FD como en los DF.

2.1. Estudios con futuros docentes

2.1.1. Identificación del contenido y la estructura sobre la Enseñanza de las Ciencias

Para identificar el contenido y la estructura de esta RS se trabajó con la técnica de evocación y jerarquización (ver Anexo, pág. 103 y 104). A continuación se presentan las categorías elaboradas, en orden alfabético, junto con una breve explicación de las mismas y algunos ejemplos de las palabras que agrupan:

- *Actitudes y valores*: Incluye palabras que expresan la disposición de los sujetos hacia la enseñanza de las Ciencias y los valores a los que la asocian. Por ejemplo: actitud, interesante, paciencia, empeño, entusiasmo, divertida, compromiso, valores, responsabilidad, dedicación, etc.

- *Aprendizaje*: Se refiere a las diferentes maneras en que se considera que los sujetos adquieren la información o los contenidos específicos, modifican sus conductas y estructuras cognitivas. Por ejemplo: conocimientos previos, aprendizaje, aprender, desempeño, ideas previas, etc.

- *Aspectos curriculares generales*: Se incluyen palabras que se relacionan con aspectos generales de la didáctica. Por ejemplo: programa, metodología, planificación, clases, evaluación, exámenes, curriculum, objetivos, criterios, organización, estrategias, estrategias pedagógicas, herramientas, etc.

- *Contenidos*: Se relaciona con conceptos específicos de las distintas disciplinas incluidas dentro de las Ciencias Naturales. Por ejemplo:

universo, procesos naturales, sistemas, energía, compuestos, fórmulas, ecuaciones, teórico.

- *Disciplinas científicas*: Incluyen disciplinas específicas y campos de aplicación dentro del ámbito de las Ciencias Naturales o vinculadas con la enseñanza de las Ciencias. Por ejemplo: Física, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Química, etc.

- *Enseñanza*: Se refiere a las formas en que se considera que los docentes comunican la información, los contenidos específicos y experiencias a sus alumnos. Por ejemplo: Transmitir, constructivismo, enseñanza, formación, transposición didáctica, presentación, facilitar, capacitar, actuar, docencia, etc.

- *Interacción*: Incluye palabras que tienen que ver con los sujetos y con las acciones de relacionamiento. Por ejemplo: Profesores, alumnos, convivencia, comunicación, docente, estudiante, vínculos, sujeto, realidad social.

- *Perspectiva epistemológica*: Involucra las características que se relacionan con el aspecto formal de las Ciencias y la construcción del conocimiento científico. Por ejemplo: Ciencia, investigación, hipótesis, teorías, paradigmas, modelos, etc.

- *Procesos cognitivos*: Se refiere a los procesos inherentes al conocer, a las distintas formas de procesar la información. Por ejemplo: Explicación, integración, ordenamiento, relacionar, razonar, resolver, analizar, creatividad, etc.

- *Recursos didácticos*: Incluye los componentes del curriculum que responden al cómo se enseña, palabras que se refieren a técnicas o estrategias concretas. Por ejemplo: videos, libros, simulaciones

computarizadas, ejemplos de la vida diaria, material didáctico, internet, aula, laboratorios, ejercitación, trabajos prácticos, trabajo grupal, comparaciones, opiniones, encuestas, visitas, esquemas, etc.

En la siguiente tabla (N° 16) se presentan las dimensiones en las que se agruparon las categorías anteriores.

Dimensión	*Explicación*	*Categorías incluidas*
Afectiva	se relaciona con una valoración de la enseñanza de las Ciencias y de la tarea docente	Actitudes y valores
Procesal	agrupa las categorías referidas a procesos vinculados al hecho educativo	Enseñanza Aprendizaje Procesos cognitivos
Metodológica	incluye categorías que se vinculan a aspectos metodológicos que constituyen herramientas para organizar y desarrollar la actividad docente	Aspectos curriculares generales Recursos didácticos
Vincular	la categoría incorporada tiene que ver con los sujetos que participan en el hecho educativo y sus interacciones	Interacción
Epistemológica	involucra categorías que se relacionan con el aspecto formal de las Ciencias y con el conocimiento científico	Perspectiva epistemológica Contenidos Disciplinas científicas

Tabla N° 16: Dimensiones para el término inductor Enseñanza de las Ciencias

Finalizado el procesamiento de los datos, determinando la frecuencia de aparición y el nivel de importancia de cada categoría, se identificó la estructura de las RS.

A continuación se presentan las estructuras identificadas de las RS acerca de la Enseñanza de las Ciencias. Esta indagación se realizó durante tres años consecutivos. En la tabla N° 17 se muestra la estructura identificada para el primer grupo de FD que participó (año 2011). En la tabla N° 18 se presentan las estructuras identificadas para el mismo grupo de FD durante los dos años siguientes al estudio original. Por último, en la tabla N° 19, se muestran las estructuras identificadas en los tres períodos solamente para los FD que se encontraban cursando primer año.

Estructura	*Categorías*
Núcleo	Actitudes y valores
Elementos periféricos	Recursos didácticos Aspectos curriculares Interacción Procesos cognitivos
Elementos de contraste	Enseñanza Perspectiva epistemológica Aprendizaje Contenidos Disciplinas científicas

Tabla N° 17: Estructura de las RS sobre la Enseñanza de las Ciencias (FD año 2011)

Al analizar la tabla N° 17 se observa que en el núcleo sólo aparece la categoría actitudes y valores que corresponde a la dimensión afectiva. Se ve así, una representación cuya significación se vincula con aspectos actitudinales, relaciona con una valoración de la enseñanza de las ciencias y de la tarea docente, dejando en un segundo plano lo referido tanto a los fundamentos teóricos y prácticos de la enseñanza como el contenido de la misma.

Por otra parte, al analizar los elementos periféricos de la estructura predominante, que son los que protegen al núcleo y al mismo tiempo anclan la representación a la "realidad", se identifican elementos que complementan al núcleo y que se relacionan con las dimensiones metodológica, vincular y procesal, quedando fuera de la representación principal los elementos vinculados con el contenido, es decir, con las ciencias.

Al considerar los elementos de contraste se confirma algo que ya se había adelantado, en relación a la presencia de las categorías de la dimensión epistemológica sólo en esta zona y, por lo tanto la ausencia de estos elementos de la representación que predomina.

Esta representación podría constituir un factor obstaculizador del proceso de formación actual y del futuro desempeño como docentes ya que focaliza exclusivamente a la enseñanza de las ciencias en aspectos afectivos y deja fuera elementos que diferencian la enseñanza de las ciencias de la enseñanza en general.

Siguiendo con el análisis, al considerar qué sucede con las RS de los FD en los dos años subsiguientes a la primera indagación, cuyos resultados recién se consideraron, se observa en la tabla N° 18 que las RS se han modificado. Así, un año después de iniciado el proyecto en el núcleo aparecen elementos de las dimensiones vincular y procesal y para la

estructura de la tercera indagación se encuentran elementos sólo de la dimensión procesal.

Estructura	*Categorías (año 2012)*	*Categorías (año 2013)*
Núcleo	Interacción Enseñanza	Enseñanza
Elementos periféricos	Actitudes y valores Contenidos Procesos cognitivos Recursos didácticos Aprendizaje Aspectos curriculares generales	Actitudes y valores Recursos didácticos Contenidos Aspectos curriculares generales Perspectiva epistemológica
Elementos de contraste	Perspectiva epistemológica Disciplinas científicas	Disciplinas científicas Interacción Aprendizaje Procesos cognitivos

Tabla N° 18: Estructura de las RS sobre la Enseñanza de las Ciencias (años 2012 y 2013)

No obstante, a pesar de los cambios producidos la estructura de las RS sobre la Enseñanza de las Ciencias siguen estando ausentes del núcleo, los elementos relacionados con la dimensión epistemológica. Cabe aclarar que en estas estructuras aparecen categorías de la dimensión epistemológica entre los elementos periféricos.

Estructura	*Categorías (año 2011)*	*Categorías (año 2012)*	*Categorías (año 2013)*
Núcleo	Actitudes y valores Contenidos Perspectiva epistemológica	Enseñanza Recursos didácticos Procesos cognitivos	Actitudes y valores Disciplinas científicas
Elementos periféricos	Recursos didácticos Procesos cognitivos Interacción Aprendizaje Aspectos curriculares Disciplinas científicas	Perspectiva epistemológica Contenidos Actitudes y valores Disciplinas científicas Interacción	Recursos didácticos Contenidos Procesos cognitivos
Elementos de contraste	Enseñanza	Aspectos curriculares Aprendizaje	Perspectiva epistemológica Enseñanza Aspectos curriculares Aprendizaje

Tabla N° 19: Estructura de las RS sobre la Física de alumnos de primer año de los profesorados

Al considerar las estructuras de los alumnos de primer año (tabla N° 19), se observan tres RS diferentes, ya que sus núcleos no son iguales. Así, se puede diferenciar que:

- para el primer grupo de alumnos que participó la representación aparece centrada en aspectos de las dimensiones afectiva –en coincidencia con la estructura general- y epistemológica;

- para el grupo del segundo año de indagación se observan en el núcleo elementos de las dimensiones metodológica y procesal;

- para el tercer grupo de estudiantes de primer año se identifica una representación enfocada en las dimensiones afectiva y epistemológica.

Como se señaló en los capítulos anteriores -en relación con las representaciones tanto sobre la docencia como sobre las disciplinas específicas-, estas diferencias podrían estar relacionadas más con la influencia de sus docentes de nivel secundario y de su contexto sociocultural que con el contexto de formación docente actual, por estar integrado este grupo, en su mayoría, por alumnos ingresantes.

2.1.2. *Identificación del contenido de la representación sobre la Enseñanza de las Ciencias (Física/Química)*

En este caso se utilizó un diferencial semántico (DSE) con 11 ítems referidos a distintas características de la enseñanza de las Ciencias en el nivel secundario (ver Anexo, pág. 107).

A continuación se presentan los perfiles actitudinales elaborados a partir de las opiniones expuestas por los FD (gráfico N° 3). Cabe aclarar que esta indagación también se realizó durante tres años consecutivos, al igual que la

identificación de las estructuras de las RS anteriores. Los resultados obtenidos se presentan de manera comparada para cada curso en los gráficos N° 4, 5, 6 y 7.

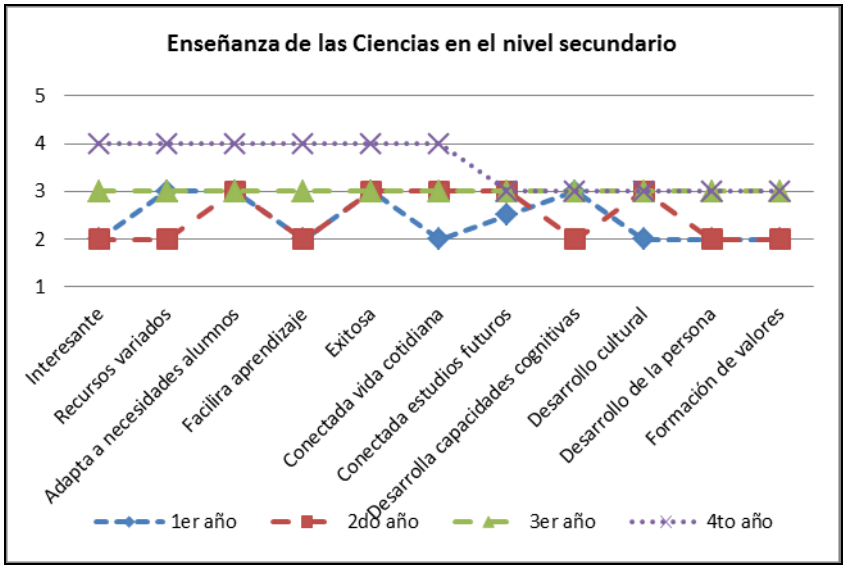

Gráfico N° 3: Comparación de perfiles actitudinales, de los FD según año de cursado de las carreras, sobre cómo es la Enseñanza de las Ciencias (Física/Química) en el nivel secundario

Analizando el gráfico N° 3 se pueden reunir las respuestas de los FD de los diferentes cursos en tres grupos, teniendo en cuenta su acuerdo con las expresiones afirmativas o negativas o su opinión intermedia. Así, se advierte que:

- Los alumnos de primer año están de acuerdo con las expresiones afirmativas relacionadas a que la enseñanza es interesante, facilita el aprendizaje, está conectada con la vida cotidiana, favorece el desarrollo cultural, contribuye con el desarrollo integral de la persona

y contribuye con la formación de valores. Para los otros aspectos incorporados en el DSE sus opiniones son intermedias. De esta manera los FD manifiestan una actitud positiva hacia cómo es la enseñanza de las Ciencias en el nivel secundario.

- Los alumnos de segundo año están de acuerdo con las expresiones afirmativas relacionadas con que la enseñanza es interesante, se utilizan recursos variados, facilita el aprendizaje, favorece el desarrollo de capacidades cognitivas, contribuye con el desarrollo integral de la persona y con la formación de valores. Para los otros aspectos incorporados en el DSE sus opiniones son intermedias. De esta manera estos alumnos, al igual que los de primer año, manifiestan una actitud positiva hacia cómo es la enseñanza de las Ciencias en el nivel secundario.

- Los alumnos de tercer año manifiestan, como grupo, una opinión intermedia en todos los aspectos incluidos en el DSE. Para estos alumnos se puede inferir que la actitud ya no es tan positiva aunque tampoco es negativa. Al consultarles por las razones de esas opiniones, señalan que para ellos la caracterización de la enseñanza depende de la práctica de cada docente. Así, hay docentes que tratan de que sea interesante, exitosa, utilizan recursos variados, etc., y otros que no lo tienen en cuenta. Afirmaron que los docentes más “viejos” repiten año tras año los apuntes, las experiencias, los problemas y hasta las evaluaciones y no se interesan por hacerla interesante. Reconocen que esto a veces se debe a la gran carga horaria que deben desempeñar, por razones de índole económica. Estos estudiantes manifestaron que les preocupa que cuando ellos lleguen a la escuela, como docentes, terminen haciendo lo mismo que han criticado y critican.

- Los alumnos de cuarto año manifiestan acuerdo con las expresiones negativas que señalan que la enseñanza es aburrida, no se utilizan recursos variados, no se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos, no facilita el aprendizaje, no es exitosa y no está conectada con la vida cotidiana. Para los otros aspectos incorporados en el DSE sus opiniones son intermedias. De esta manera los FD manifiestan una actitud negativa hacia cómo es la enseñanza de las Ciencias en el nivel secundario. En la instancia posterior de reflexión, los estudiantes de este grupo comentaron que es poco lo que ha cambiado la enseñanza en el nivel secundario desde que ellos finalizaron sus estudios en la escuela y el momento actual (muchos de ellos ya han realizado la práctica profesional). Hacen referencia a que uno de los mayores problemas de la enseñanza de las ciencias es que no se utiliza el laboratorio ya sea porque no hay laboratorio o por complicaciones burocráticas. También señalan como dificultades para la enseñanza -y como causas de sus miedos de ejercer en el nivel secundario-, la situación socio-cultural de las escuelas, el nivel de violencia que se da desde los alumnos hacia los docentes, la diversidad de la problemática adolescente actual, condiciones para las que consideran que no se los ha formado.

A continuación se presentan los gráficos N° 4 al 7, a fin de considerar qué sucedió con las representaciones de los FD en las distintas instancias de indagación.

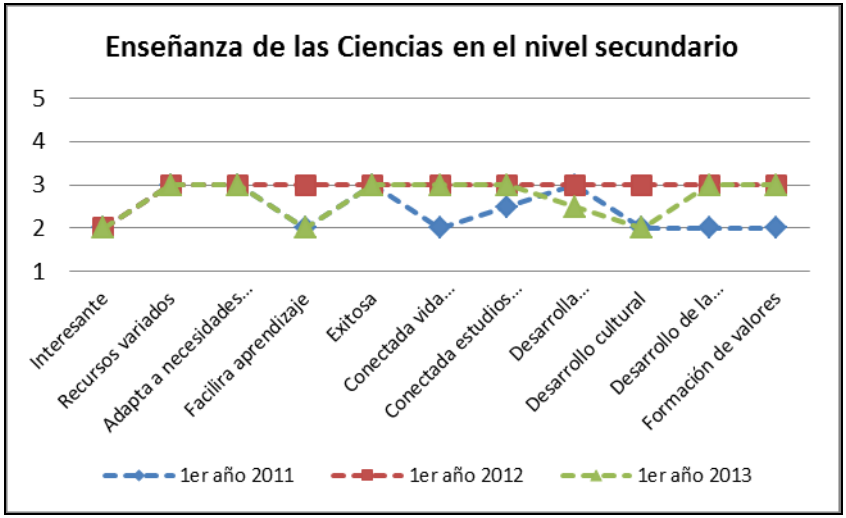

Gráfico N° 4: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de primer año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

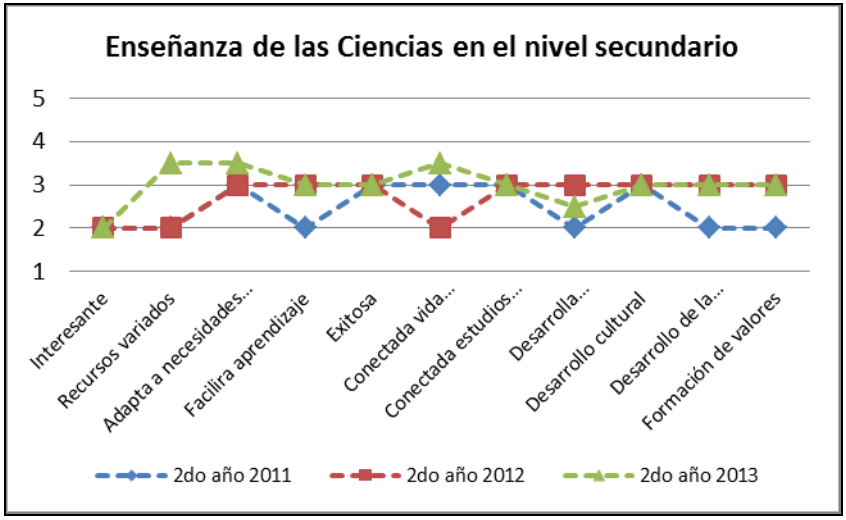

Gráfico N° 5: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de segundo año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

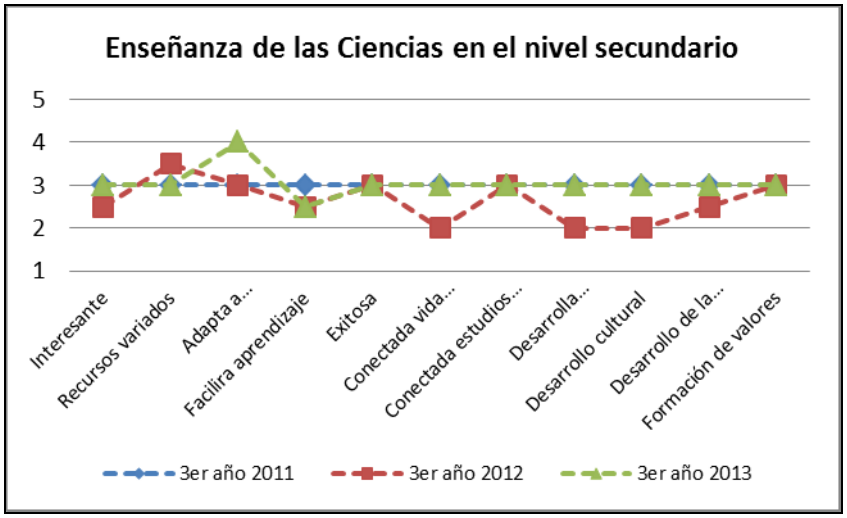

Gráfico N° 6: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de tercer año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

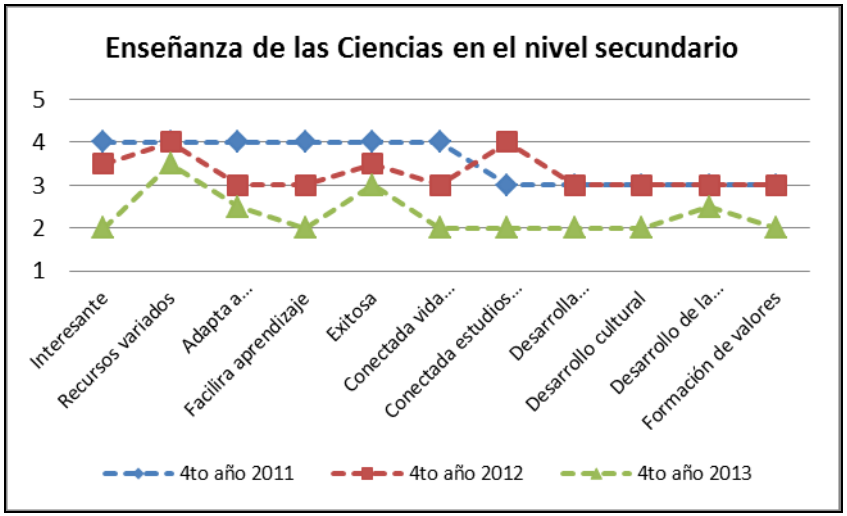

Gráfico N° 7: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de cuarto año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

En los gráficos anteriores se observan algunas diferencias en los perfiles a lo largo de los tres años de desarrollo del proyecto para cada curso:

- Primer año: se puede considerar que las opiniones de los alumnos de primer año son similares. Esta representación permite inferir una actitud positiva, aunque moderadamente, hacia cómo es la enseñanza de las ciencias en el nivel secundario.

- Segundo año: las opiniones de los grupos de estudiantes de este curso también podrían considerarse similares para la mayoría de los ítems, detectando una actitud menos positiva en algunos ítems en el grupo correspondiente a la indagación del año 2013.

- Tercer año: las opiniones de los grupos de estudiantes de este curso también podrían considerarse similares para la mayoría de los ítems, destacándose una actitud más positiva para el grupo correspondiente a la indagación del año 2012.

- Cuarto año: las opiniones de estos grupos de estudiantes han ido cambiando, mostrando una actitud cada más positiva hacia cómo es la enseñanza de las ciencias. Esto se observa de manera más marcada en los estudiantes del grupo 2013 y podría deberse al trabajo de reflexión realizado en el marco de este proyecto ya que son los FD que más participación han tenido.

De estos resultados se destaca que, al comparar las opiniones de los alumnos de primero a cuarto año éstas se vuelven más negativas a medida que avanzan en la carrera, no obstante esta situación parece mejorar durante los años en los que se ha ejecutado el proyecto, ya que, como se señaló, se ha observado un cambio positivo en las actitudes durante el desarrollo de la investigación.

2.1.3. *Identificación del contenido de la representación sobre el Aprendizaje de las Ciencias (Física/Química)*

En este caso se utilizó un diferencial semántico (DSE) con 10 ítems referidos a distintas características del aprendizaje de las ciencias en el nivel secundario (ver Anexo, pág. 108) y una escala Likert con 7 ítems sobre la forma en que consideran que se aprende ciencias en el mismo nivel educativo (ver Anexo, pág. 106).

A continuación se presentan los perfiles actitudinales elaborados a partir de las opiniones expuestas por los FD. Cabe aclarar que esta indagación también se realizó durante tres años consecutivos. En primer lugar presentaremos los resultados obtenidos a partir de la implementación del DSE (gráficos N° 8 al 12) y luego los de la escala Likert (gráficos N° 13 al 17).

Al analizar el gráfico N° 8 se pueden reunir las respuestas de los FD de los diferentes cursos en tres grupos, teniendo en cuenta su acuerdo con las expresiones afirmativas o negativas o su opinión intermedia. Así, se advierte que:

- Los alumnos de primer año están de acuerdo con las expresiones afirmativas en todos los casos excepto para la que se relaciona con que el aprendizaje sea concreto. En este último caso su opinión es intermedia. De esta manera los alumnos manifiestan una actitud positiva hacia cómo es el aprendizaje de las Ciencias en el nivel secundario.

- Los alumnos de segundo año manifiestan una opinión intermedia para las expresiones que señalan que el aprendizaje es Interesante/Aburrido, Fácil/Difícil y Concreto/Abstracto. Con el resto de las expresiones están de acuerdo con las afirmaciones positivas.

Para estos alumnos también se puede inferir una actitud positiva hacia el aprendizaje de las Ciencias en el nivel secundario.

- Los alumnos de tercer año manifiestan una opinión intermedia en casi todos los aspectos incluidos en el DSE excepto para los pares Necesario para seguir estudiando/No necesario para seguir estudiando y Contribuye con el desarrollo de capacidades cognitivas/No contribuye con el desarrollo de capacidades cognitivas, para los que manifiestan acuerdo con las expresiones afirmativas. Para estos alumnos la actitud que se infiere ya no es tan positiva aunque tampoco es negativa.

- Los alumnos de cuarto año manifiestan acuerdo con las expresiones positivas referidas a la importancia del aprendizaje y la necesidad del mismo para seguir estudiando, mientras que están de acuerdo con las expresiones negativas que señalan que el aprendizaje no es interesante, es difícil y no contribuye a la formación de valores. Por último la opinión es intermedia para los pares Útil/Inútil, Concreto/Abstracto, Contribuye con el desarrollo de capacidades cognitivas/No contribuye con el desarrollo de capacidades cognitivas, Favorece el desarrollo cultural/No favorece el desarrollo cultural, Contribuye con el desarrollo de la persona/No contribuye con el desarrollo de la persona. La actitud manifestada por estos FD hacia el aprendizaje de las Ciencias podría considerarse negativa. Al respecto, durante la instancia de reflexión sobre los resultados, los FD manifestaron que en los alumnos de nivel secundario no hay interés por lo que se les enseña y que esta es una situación que consideran bastante generalizada. Esto constituye una de las razones por las que les preocupa tener que, en un futuro casi inmediato, insertarse laboralmente en este contexto.

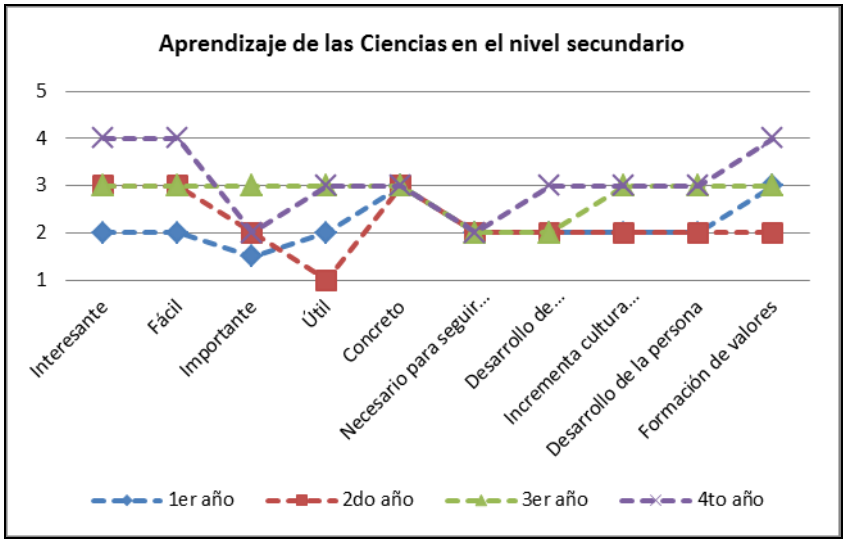

Gráfico N° 8: Comparación de perfiles actitudinales, de los alumnos según año de cursado de las carreras, sobre cómo es el Aprendizaje de las Ciencias (Física/Química) en el nivel secundario

A continuación se presentan los gráficos N° 9 al 12, a fin de considerar qué sucedió con las representaciones de los FD en las distintas instancias de indagación.

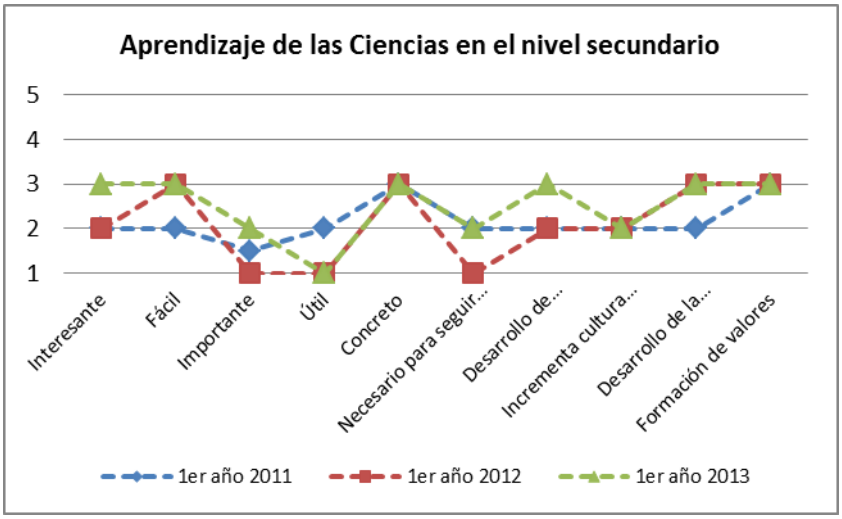

Gráfico N° 9: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de primer año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

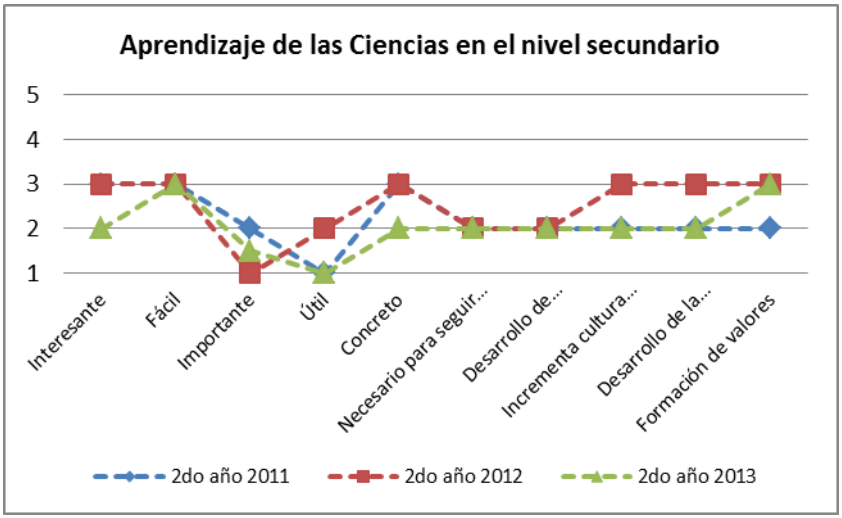

Gráfico N° 10: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de segundo año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

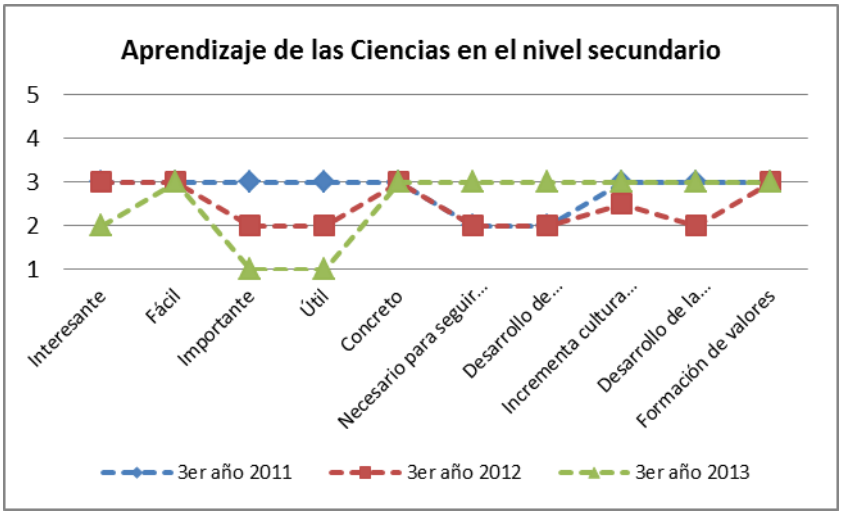

Gráfico N° 11: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de tercer año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

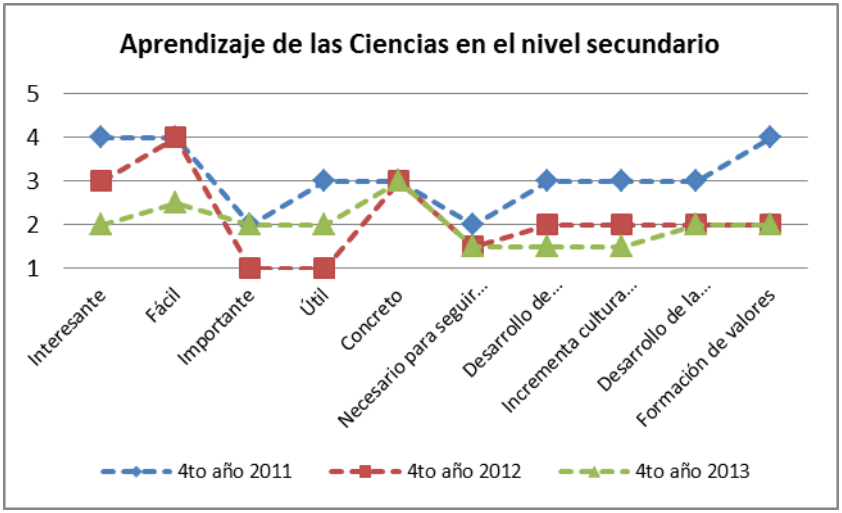

Gráfico N° 12: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de cuarto año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

En los gráficos anteriores se observan algunas diferencias en los perfiles a lo largo de los tres años de desarrollo del proyecto para cada curso:

- Primer año: se observa que hay variaciones para algunos ítems entre el acuerdo y una opinión intermedia, no obstante a partir de los perfiles se puede inferir una actitud positiva hacia cómo es el aprendizaje de las ciencias en el nivel secundario.

- Segundo año: se observa una situación similar a lo que sucede con las opiniones de los grupos de estudiantes de primer año.

- Tercer año: la situación que se observa para las opiniones de los grupos de estudiantes de este curso es similar a lo que se viene analizando para primero y segundo año, no obstante, en este caso se destaca una actitud más positiva para el grupo correspondiente a la indagación del año 2012.

- Cuarto año: tal como ya se señaló para la enseñanza de las ciencias, las opiniones de estos grupos de estudiantes han ido cambiando, mostrando una actitud cada más positiva hacia el aprendizaje.

Para seguir con el análisis, a continuación se presenta el gráfico N° 13 en el que se muestran los perfiles actitudinales sobre cómo se aprende ciencias en el nivel secundario.

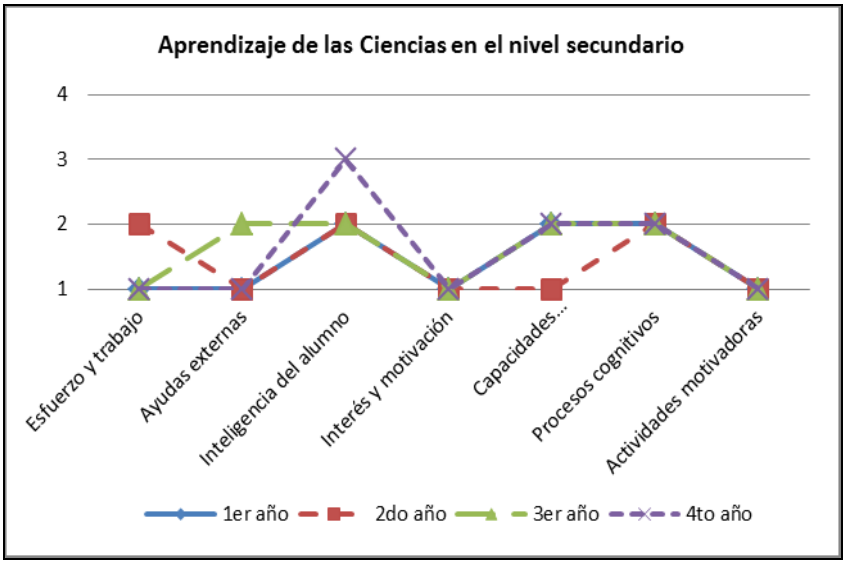

Gráfico N° 13: Comparación de perfiles actitudinales, de los alumnos según año de cursado de las carreras, sobre cómo se aprende Ciencias (Física/Química) en el nivel secundario

Al considerar el gráfico anterior es evidente que los alumnos de primero a tercer año manifiestan acuerdo, aunque en diferentes grados, para todos los aspectos incluidos en la escala Likert. En el caso de los alumnos de cuarto año manifiestan acuerdo en casi todos los aspectos y solamente adoptan una posición de indecisión en relación con la importancia para el aprendizaje de la predisposición natural de la inteligencia de los alumnos.

Otra cuestión a destacar es que los estudiantes de todos los años de los profesorados han manifestado estar muy de acuerdo en la necesidad del interés de los alumnos para poder aprender ciencias en el nivel secundario y de fomentar, por parte de los docentes, actividades motivadoras.

De los perfiles se observa que, en general, el mayor acuerdo se relaciona con la necesidad y la importancia del esfuerzo y el trabajo personal, el interés

y la motivación del alumno y el fomentar actividades motivadoras desde los docentes. Al preguntarles a los FD por qué han privilegiado estos aspectos por sobre cuestiones cognitivas y procedimentales, señalaron que no es que consideren que esos aspectos sean más importantes para el aprendizaje sino que constituyen una base, sin el interés y el esfuerzo del alumno es imposible que éste aprenda y que desarrolle capacidades procedimentales o procesos cognitivos. Es decir, resultaría más fácil desarrollar estas capacidades y procesos si hay, en el alumno, interés y esfuerzo.

En cuanto a la indecisión de los alumnos de cuarto año respecto a la importancia de la predisposición natural de la inteligencia, éstos manifestaron que ellos asumen que no es una variable a tener en cuenta en el aprendizaje en el nivel secundario ya que, en general, consideran que si los alumnos han llegado a los últimos años de la escuela secundaria, son “inteligentes” para aprender ciencias en ese nivel, ya que de no ser así se hubiera detectado antes esta situación.

A continuación se presentan los gráficos N° 14 al 17, a fin de considerar qué sucedió con las representaciones de los FD en las distintas instancias de indagación.

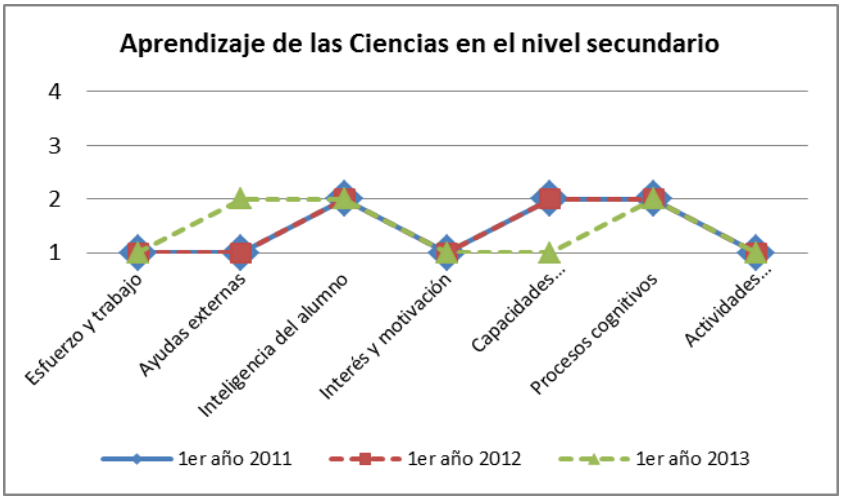

Gráfico N° 14: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de primer año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

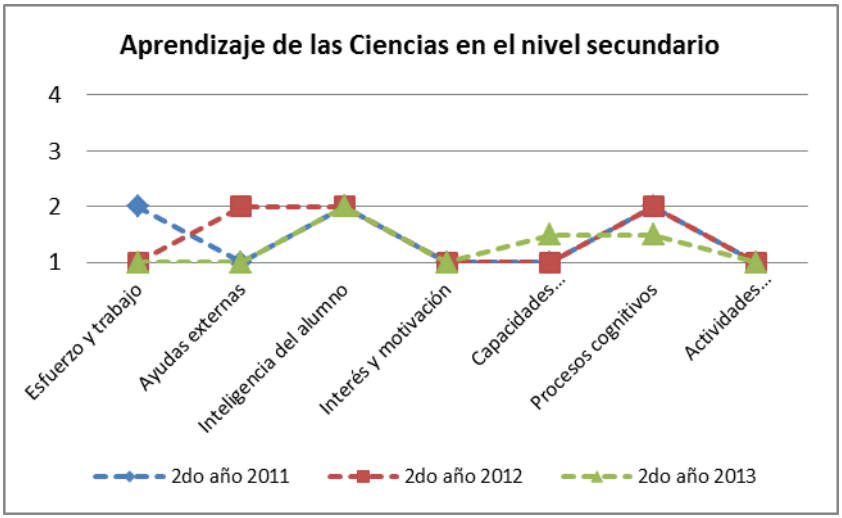

Gráfico N° 15: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de segundo año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

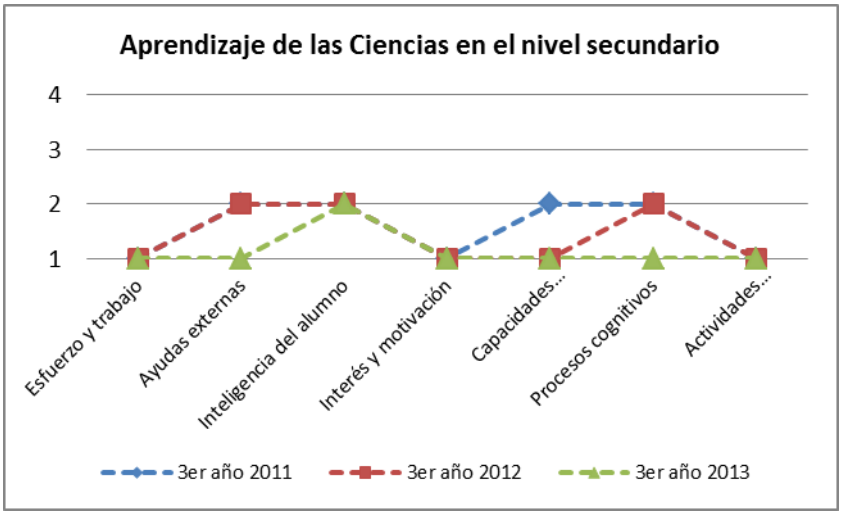

Gráfico N° 16: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de tercer año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

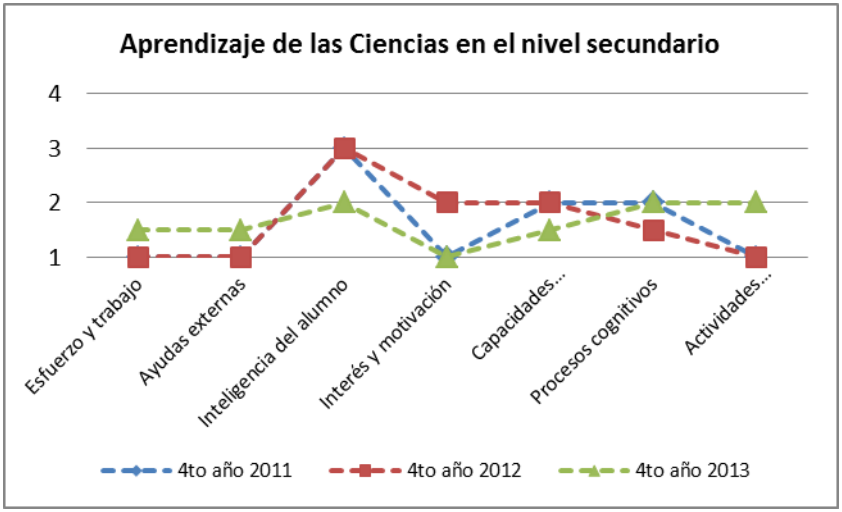

Gráfico N° 17: Comparación de perfiles actitudinales de los alumnos de cuarto año en las indagaciones realizadas en 3 años consecutivos

Al analizar los gráficos anteriores, se observa que las opiniones de los alumnos de primero a tercer año son similares, mostrando algunas pequeñas fluctuaciones -entre una indagación y otra-, entre los niveles de acuerdo (muy de acuerdo y acuerdo).

Una situación parecida se presenta para las opiniones de los FD de cuarto año, las cuales son similares para los distintos grupos, con excepción de la opinión de los FD del grupo del año 2013, quienes manifiestan su acuerdo inclusive para el ítem referido a la predisposición natural de la inteligencia del alumno como un factor que incidiría en el aprendizaje de las Ciencias.

2.2. Estudios con docentes formadores

2.2.1. Identificación del contenido y la estructura sobre la Enseñanza de las Ciencias

Para el procesamiento de las palabras mencionadas por los DF se tomaron como referencia las categorías y las dimensiones ya presentadas en el apartado anterior, cuando se consideraron los resultados obtenidos con los FD.

Como se señaló antes, esta indagación con los docentes formadores se realizó durante el segundo año de desarrollo del proyecto de investigación. En la tabla N° 20 se presenta la estructura identificada para todos los docentes que participaron, mientras que en la tabla N° 21 se muestran de manera diferenciada, y comparada, las estructuras de los grupos de docentes que dictan las materias de formación disciplinar específica y de formación pedagógica.

Estructura	*Categorías*
Núcleo	Contenidos Perspectiva epistemológica Aspectos curriculares
Elementos periféricos	Recursos didácticos Actitudes y valores Enseñanza Procesos cognitivos
Elementos de contraste	Interacción Aprendizaje

Tabla N° 20: Estructura de las RS sobre la Enseñanza de las Ciencias (DF)

Analizando esta estructura se observa en el núcleo categorías de las dimensiones epistemológica y metodológica. Así, en esta representación confluyen elementos asociados a la enseñanza y a las ciencias. En la periferia se ubican categorías que fortalecen las dimensiones presentes en el núcleo y se suman otras de las dimensiones afectiva y procesal, quedando fuera de la representación que predomina la dimensión vincular.

Resulta interesante analizar lo que sucede al diferenciar y comparar las estructuras de las RS de los docentes según el tipo de materia en la que se desempeñan (tabla N° 21).

Estructura	*Docentes que dictan materias disciplinares específicas*	*Docentes que dictan materias de formación pedagógica*
Núcleo	Perspectiva epistemológica Contenidos	Aspectos curriculares
Elementos periféricos	Actitudes y valores Procesos cognitivos Recursos didácticos Enseñanza	Recursos didácticos Perspectiva epistemológica Contenidos Actitudes y valores Aprendizaje
Elementos de contraste	Aspectos curriculares Interacción Aprendizaje	Interacción

Tabla N° 21: Estructura de las RS sobre la Enseñanza de las Ciencias de los profesores, diferenciadas por el área de formación en la que se desempeñan

En el caso de los docentes de las materias de formación disciplinar se observa una representación centrada sólo en elementos de la dimensión epistemológica, con la presencia de la categoría perspectiva epistemológica, que se relaciona con el aspecto formal de las ciencias y del conocimiento científico, y de la categoría contenidos, en la que confluyen características también de tipo epistemológicas con características curriculares.

Al considerar la representación de los docentes de materias de formación pedagógica, se observa que está centrada solamente en elementos de la dimensión metodológica a través de la categoría aspectos curriculares.

Atendiendo a que los elementos del núcleo son los que otorgan el significado a la representación y al resto de los elementos que conforman la RS, se puede decir que hay dos representaciones diferentes, centradas en los aspectos que los respectivos grupos de docentes consideran de mayor importancia en relación con la enseñanza de las ciencias.

Al comparar estos resultados con los obtenidos con los FD no es posible inferir una influencia de las RS de los docentes en los FD. Esto resulta llamativo e invita a profundizar el estudio a fin de llegar a identificar a qué podría atribuirse.

2.2.2. *Identificación del contenido de la representación sobre la Enseñanza de las Ciencias (Física/Química)*

Considerando los perfiles para este DSE, se ve que aunque hay diferencias en las opiniones de ambos grupos de docentes para algunas variables, en general, las opiniones muestran una actitud bastante negativa de la enseñanza en el nivel secundario ya que las respuestas se ubican cercanas a las expresiones negativas o en una posición de opinión neutral (valor 3).

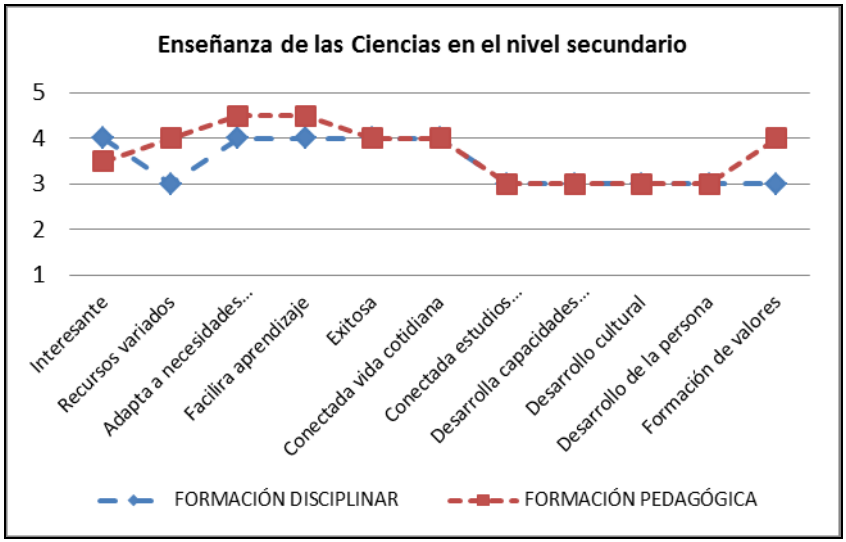

Gráfico N° 18: Comparación de perfiles actitudinales, de los DF según el área de formación en la que se desempeñan, sobre cómo es la Enseñanza de las Ciencias (Física/Química) en el nivel secundario

De la comparación también surge que la opinión de los docentes de formación pedagógica es más negativa que la de los docentes de formación disciplinar, destacándose, para este grupo, que consideran que la enseñanza en el nivel secundario: no se adapta a las necesidades de sus alumnos, no facilita el aprendizaje y no contribuye a la formación de valores.

Por otra parte, comparando estos resultados con los obtenidos con los FD, se observan opiniones similares en los alumnos de tercero y cuarto año –en este último caso específicamente los grupos de la indagación 2011 y 2012-, quienes llevan mayor tiempo en interacción con estos DF.

2.2.3. *Identificación del contenido de la representación sobre el Aprendizaje de las Ciencias (Física/Química)*

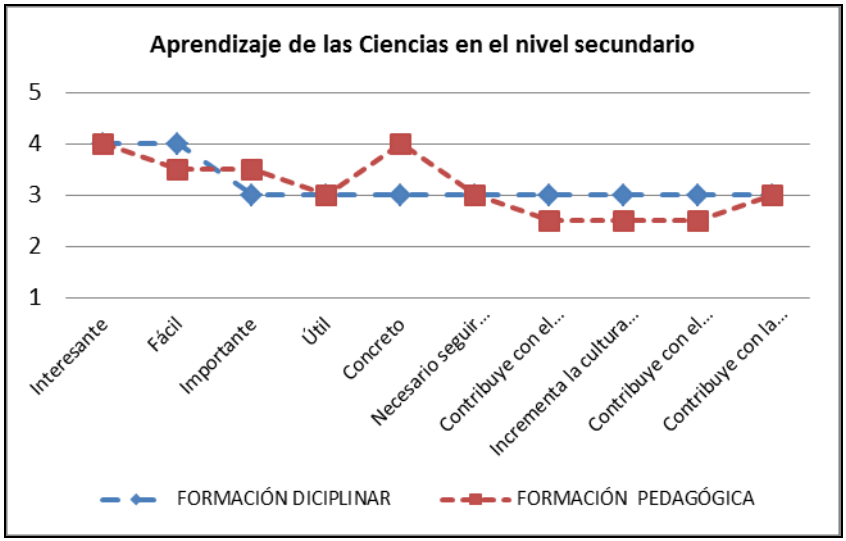

Gráfico N° 19: Comparación de perfiles actitudinales, de los DF según el área de formación en la que se desempeñan, sobre cómo es el Aprendizaje de las Ciencias (Física/Química) en el nivel secundario

Analizando el gráfico N° 19, se puede decir que aunque hay pequeñas diferencias entre las opiniones de ambos grupos de docentes, en general son similares para casi todos los ítems con excepción del referido a la característica de Concreto / Abstracto. Para esta opción el grupo de docentes de las materias de formación disciplinar asume una opinión intermedia, mientras que el de los docentes de formación pedagógica opina que el aprendizaje de las ciencias es abstracto.

Considerando para qué ítems manifiestan su acuerdo, su desacuerdo o su indefinición, se puede afirmar que los docentes opinan que el aprendizaje de

las ciencias en el nivel secundario no es interesante ni fácil y en relación a los otros ítems las opiniones de los grupos se acerca más a una posición intermedia, siendo más positiva la actitud de los docentes de la formación pedagógica.

Comparando estos resultados con los de los FD, se observa una situación similar a la que ya se señaló para la enseñanza de las ciencias, en relación al parecido de las opiniones con las de los estudiantes de tercero y cuarto año, específicamente de las indagaciones realizadas en los años 2011 y 2012.

Finalmente, al considerar los perfiles del gráfico N° 20 referidos a cómo se aprende, se ve que las opiniones de ambos grupos de docentes son similares y expresan su acuerdo con casi todos los ítems, a excepción del referido a la influencia de la predisposición natural de la inteligencia de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias, para el cual la opinión promedio de los docentes de la formación disciplinar corresponde con la indecisión.

Al realizar, nuevamente, una comparación con las opiniones de los FD se identifica una similitud entre los perfiles de los DF y de los alumnos de cuarto año, específicamente de los grupos del 2011 y del 2012.

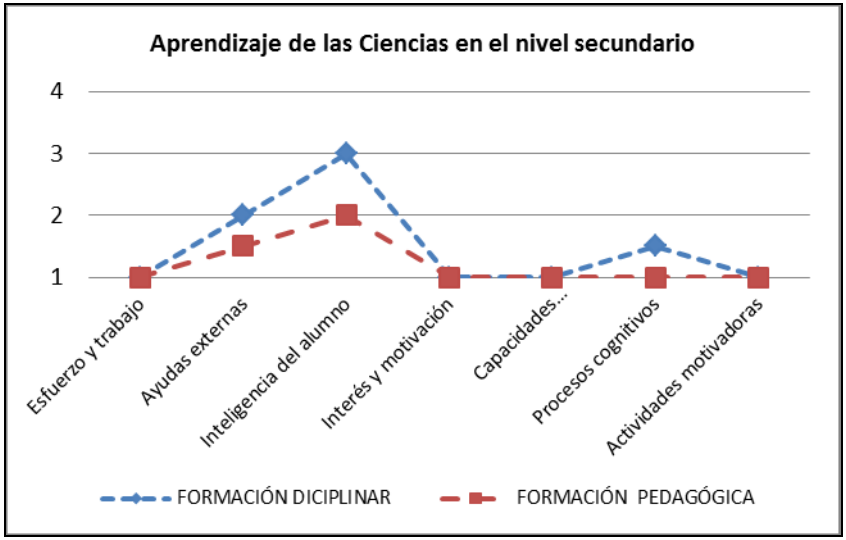

Gráfico N° 20: Comparación de perfiles actitudinales, de los DF según el área de formación en la que se desempeñan, sobre se aprende Ciencias (Física/Química) en el nivel secundario

CAPÍTULO 5

REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES

A modo de cierre, es necesario realizar una síntesis de los resultados obtenidos –ya presentados en detalle en los capítulos anteriores-, reflexionando sobre el alcance de los mismos, y proponiendo recomendaciones para el mejoramiento de la formación docente inicial.

1. Síntesis y discusiones sobre los resultados obtenidos

La investigación desarrollada ha permitido identificar las RS de FD y de DF sobre la Docencia, la Física y la Química y la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias.

En relación con las RS sobre la Docencia, la estructura identificada en una primera indagación a los FD, muestra la presencia, en el núcleo, de elementos de la dimensión curricular y educativa. A lo largo del desarrollo del

proyecto se detecta una transformación progresiva de la representación centrada, en el año 2012, en elementos de las dimensiones curricular e identitaria, mientras que en el año 2013 aparece centrada en elementos de las dimensiones educativa e identitaria.

La diferencia que se destaca en estos resultados se relaciona con la incorporación y conservación de la dimensión identitaria en el núcleo. Estas diferencias podrían atribuirse al proceso de formación, y por ende a la interacción con los DF, ya que se trata prácticamente del mismo grupo de FD indagados durante tres años consecutivos.

Así, una RS en cuyo núcleo aparecen elementos de la dimensión identitaria, dependiendo con que otros elementos se convine, podría constituirse en un factor facilitador u obstaculizador del desempeño docente. Facilitador, si contribuye a que el docente que se reconoce como tal asuma su función centrada en favorecer el aprendizaje de sus alumnos, y obstaculizador, si lleva a que se considere que lo más importante para el desempeño docente es la vocación y las aptitudes innatas, dejando de lado la importancia de la formación y de la adaptación de sus prácticas a las características de sus alumnos y a las demandas de la sociedad.

Considerando las RS sobre la Docencia, identificadas para los DF, se observa una diferencia en las representaciones de los profesores de materias de formación disciplinar y los de formación pedagógica. En el núcleo de ambas representaciones aparecen elementos de la dimensión curricular y en el de las estructura de los docentes de formación pedagógica se suman elementos vinculados con la dimensión educativa y con la dimensión identitaria.

De la comparación de las estructuras de los FD y de los DF se infiere que habría una mayor influencia en la construcción de las RS de los FD por parte de los docentes del área de formación pedagógica.

En relación con los resultados encontrados para las RS de los FD acerca de la Física y de la Química, se destaca que están asociadas principalmente a la dimensión epistemológica –especialmente vinculada con el aspecto conceptual-, mostrando una alta valoración en sí mismas como ciencias y una menor valoración en relación con lo pedagógico, con lo afectivo y con el contexto socio-cultural.

Considerando los resultados obtenidos en las dos indagaciones posteriores se detecta que las RS sobre la Física un año después de iniciado el proyecto se mantienen iguales en relación a la presencia en el núcleo de elementos de la dimensión epistemológica centrados en aspectos conceptuales. En cambio, ya para la tercera indagación se observa que a los elementos de la dimensión epistemológica del núcleo se suman elementos de la dimensión actitudinal. En relación con las RS sobre la Química, se observa que las estructuras no se han modificado en los dos años subsiguientes, encontrando en el núcleo de las representaciones elementos de la dimensión epistemológica, particularmente vinculados con aspectos conceptuales.

Analizando las RS identificadas en su conjunto, se puede considerar que el predominio de elementos de la dimensión epistemológica en las RS sobre la Física y la Química podría ser un obstáculo para el aprendizaje por la forma en que esta representación influiría en la práctica docente. Tal como se señaló en el Capítulo 3, esta inferencia se basa en que estas RS podrían generar dos situaciones desfavorecedoras del aprendizaje -y que se observan en las aulas de Física y de Química (Guirado et al., 2013 a y b, entre otros)-, por un lado, presentar el conocimiento científico como un conocimiento inalcanzable para la mayoría de los alumnos de nivel secundario y por lo tanto

el fracaso sea el resultado esperado o, por otro lado, que al considerarse un conocimiento de difícil acceso se lo simplifique al punto de no enseñar conceptos científicos.

Al estudiar las RS de los DF se identificó que para la Física las estructuras de la representación de los DF de ambas áreas son similares, apareciendo elementos de las dimensiones epistemológica y sociocultural. Para la Química no sucede lo mismo ya que la estructura de los DF que dictan materias disciplinares específicas muestra elementos de las dimensiones epistemológica y sociocultural, mientras que en la estructura de los docentes de materias del área de formación pedagógica solamente aparecen elementos de la dimensión sociocultural.

Comparando las estructuras identificadas -para Física y para Química- en los DF y en los FD, se observa que en el caso de la Física habría una influencia tanto de los docentes de las materias disciplinares como de la formación pedagógica, mientras que en el caso de la Química la mayor influencia estaría dada por los docentes de la formación disciplinar.

Finalmente, considerando los resultados obtenidos respecto de las representaciones sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias se observa que, en relación con la estructura de la representación sobre la enseñanza, en la primera indagación, sólo aparece en el núcleo la categoría actitudes y valores que corresponde a la dimensión afectiva, mientras que en las indagaciones siguientes aparecen elementos de las dimensiones vincular y procesal –en el año 2012- y, para la estructura de la tercera indagación se encuentran elementos sólo de la dimensión procesal.

En relación con las opiniones vertidas a través de las escalas, tanto para la enseñanza como para el aprendizaje -según se analizó en el Capítulo 4-, se detecta que las opiniones de los FD cambian a medida que avanzan en la

carrera volviéndose más negativas, no obstante esta situación parece haberse empezado a mejorar a lo largo del desarrollo del proyecto.

Profundizando en este análisis los FD muestran una actitud crítica y reflexiva frente a las dificultades que detectan en el contexto escolar actual, para las que consideran que desde la formación docente inicial se los debería capacitar, favoreciendo el desarrollo de herramientas que les permitan enfrentarlas exitosamente. Algunas de las dificultades que mencionan son: la falta de interés y de esfuerzo en los estudiantes de nivel secundario por aprender lo que se les enseña; el nivel de violencia que se da desde los alumnos hacia los docentes; la diversidad de la problemática adolescente actual; la falta de recursos específicos en las escuelas, como laboratorios, para el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias; la necesidad de diversificación de las estrategias de enseñanza y de adaptación de las mismas a las necesidades de los estudiantes.

Al comparar las RS de DF y FD en relación con la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias se detectó:

- Para la enseñanza, opiniones similares entre los DF y los alumnos de tercero y cuarto año –en este último caso específicamente los grupos de la indagación 2011 y 2012-, quienes llevan mayor tiempo en interacción con estos DF.

- Para el aprendizaje, al caracterizar cómo es se observa una situación similar a la que ya se señaló para la enseñanza de las ciencias, en relación al parecido de las opiniones de los DF con las de los estudiantes de tercero y cuarto año, específicamente de las indagaciones realizadas en los años 2011 y 2012. En relación a cómo se aprende, se identifica una similitud entre los perfiles de los

docentes y de los alumnos de cuarto año, específicamente de los grupos del 2011 y del 2012.

De estos resultados –tanto las RS identificadas como los argumentos presentados por los FD en la instancia de reflexión-, se han inferido factores que podrían favorecer y otros que podrían obstaculizar la enseñanza y el aprendizaje. Entre los factores facilitadores se destaca la actitud crítica y reflexiva de los FD –especialmente los de los últimos años- frente a su futura inserción profesional. No obstante, para que esto incida de manera positiva en su actual proceso de formación y en su futuro desempeño, es fundamental que los DF presten atención y realicen acciones tendientes a superar las dificultades identificadas, a fin de que los FD de Física y de Química puedan desarrollar durante esta etapa de formación las herramientas que contribuyan al mejoramiento de la enseñanza, y por ende del aprendizaje, de estas ciencias.

Por último, cabe destacar, como se ha venido señalando en los distintos capítulos, que algunos de los resultados obtenidos plantean nuevos interrogantes, invitando a profundizar la investigación, entre ellos se pueden mencionar la necesidad de:

- realizar un seguimiento de los alumnos ingresantes a lo largo de la carrera a fin de observar si se produce un cambio similar al detectado para la muestra total de FD que ha participado (ver Capítulo 2).

- ahondar en las razones de las diferencias entre las estructuras de las RS en relación con la Física y en relación con la Química tanto de los FD como de los DF (ver Capítulo 3).

- indagar las causas a las que podría atribuirse la falta de relación entre las RS de los DF y de los FD en relación con la enseñanza de las Ciencias (ver Capítulo 4).

2. Algunas acciones implementadas

Los resultados obtenidos también se han analizado con los formadores de estos FD a fin de que conozcan las RS de sus alumnos, identifiquen las posibles dificultades en relación con su futuro desempeño docente y se propongan acciones concretas que pudieran contribuir al cambio.

Atendiendo a esto, se planteó a los DF la necesidad de acompañar a los futuros profesores con acciones que les permita modificar las RS que podrían ser factores obstaculizadores de la enseñanza y del aprendizaje y desarrollar conocimientos y estrategias para enfrentar las situaciones reales del contexto áulico.

En tal sentido, actualmente se está trabajando con algunos formadores de las materias tanto del área de formación pedagógica como del área de formación disciplinar. Para esto se les solicitó la propuesta e implementación de acciones que, sin implicar cambios en los contenidos a desarrollar sino en la forma de presentarlos y trabajarlos, contribuyan con una formación integrada –desde lo disciplinar y desde lo pedagógico- del futuro docente, sin perder de vista las demandas del contexto educativo en el que se insertarán.

En este punto cabe mencionar dos acciones que se vienen implementando con el objetivo de contribuir en la formación inicial de los profesores de Física y de Química y que se podrían reajustar, a fin de potenciar su impacto en la

formación, atendiendo a los resultados obtenidos a partir de este proyecto. Las propuestas a las que se hace referencia son:

- *Técnica del emblema docente* (Mazzitelli et al., 2012 y Mazzitelli y Guirado, 2014):

Esta es una técnica basada en la producción de dibujos y soportes gráficos, y abarca las tres fases que Abric (2001) menciona: la primera es la producción de un dibujo o representación gráfica; la segunda instancia consiste en la verbalización que los sujetos realizan sobre el dibujo y en la tercera fase se realiza un análisis cuantificable de los elementos constituyentes de esas producciones.

Para la implementación se les solicita a los participantes que construyan, haciendo un collage -a partir de materiales como revistas, diarios, marcadores, etc.- para el que pueden utilizar tanto palabras como imágenes, un emblema que represente qué es para ellos la docencia. Además, deben justificar, en forma escrita, por qué han incluido esos elementos y explicar con qué vinculan la docencia.

Para el procesamiento se identifica de forma detallada las palabras –o frases- y las imágenes que se incluyen en cada uno de los emblemas y se analiza el sentido con el que estos elementos han sido incorporados por cada sujeto, para esto se tiene en cuenta la justificación escrita en cada producción. Posteriormente, a partir del análisis precedente se agrupan los elementos, contenidos en los emblemas, en categorías de análisis[6].

[6] Las categorías de análisis se elaboran a partir de los elementos presentes en los emblemas y teniendo en cuenta la significación otorgada por los sujetos.

La técnica del Emblema Docente se está implementando con alumnos de segundo año de los profesorados en Física y en Química, con el objetivo de identificar y analizar el contenido de sus RS acerca de la docencia, en el contexto de una materia del área de formación pedagógica. La elaboración del emblema por parte de los FD se realiza al comienzo del cursado de la materia. Luego -al finalizar el cuatrimestre y habiendo mediado el desarrollo de contenidos y actividades que les han permitido el análisis y la reflexión sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Ciencias-, se les entrega el emblema construido y se les solicita que consideren si lo modificarían o no y, en caso de ser necesario, en qué aspectos realizarían los cambios. En todos los casos deben fundamentar sus opiniones.

Atendiendo a la forma de implementación antes descripta, para que esta técnica pudiera contribuir a potenciar los aspectos positivos de las RS identificadas, sobre la Docencia, y a modificar los aspectos negativos, sería necesario introducir una instancia de explicitación de las RS y de reflexión. Para esto, se debería proponer -después de la implementación de la técnica y del análisis de la producción de los FD-, la presentación y el análisis de los resultados obtenidos y la reflexión, con los FD, sobre los mismos y sobre la influencia que esas RS podrían tener en su futuro desempeño docente.

- *Talleres extracurriculares de prácticas de laboratorio* (Nappa et al., 2014):

A partir de la identificación de algunas falencias en la formación de los futuros profesores de Química (discontinuidad en el cursado de las materias referidas a la Química durante el segundo año; realización de prácticos de laboratorio rígidos y estructurados a lo largo de la carrera), un grupo de docentes pertenecientes al Departamento de Física y de Química (UNSJ) propuso la realización de talleres extracurriculares en el laboratorio de Química.

Las prácticas de laboratorio por sí mismas no son un aporte para el aprendizaje ya que tal como lo señalan algunos autores, éstas suelen ser "meras ´recetas de cocina´ en las que los FD no tienen ideas claras de lo que están haciendo y , los procesos que lleva consigo una metodología científica están ausentes, no son capaces de relacionar ni las cuestiones básicas, ni los conceptos y fenómenos involucrados en el experimento y además no ven la experimentación como un proceso de construcción del conocimiento" (García Sastre et al., 1999).

No obstante, cuando las prácticas de laboratorio no se limitan a la verificación de contenidos teóricos y se proponen actividades en las que los estudiantes interactúan con los contenidos, se favorece que ellos puedan construir sus conocimientos. Además, el trabajo de laboratorio favorece no sólo el aprendizaje de contenidos conceptuales sino también la adquisición de habilidades procedimentales y actitudinales propias del currículo de ciencias (Merino y Herrero, 2007).

Atendiendo a esto, se consideró que la posibilidad de trabajar con prácticos de laboratorio más abiertos y flexibles y más acordes con la metodología científica, favorecería en los FD un cambio profundo sobre la concepción de ciencia, de enseñanza y de aprendizaje, lo que contribuiría con su futuro trabajo docente.

De esta manera, en estos talleres se proponen prácticos de laboratorios en los que se da la pregunta o problema y el estudiante debe encontrar un método y una respuesta o solución al mismo. Así, el método y la solución al problema son abiertos por lo que la mayor parte de la tarea es llevada a cabo por los alumnos (Jiménez Valverde et al. 2005), con la supervisión y el asesoramiento de los docentes.

La metodología propuesta resulta adecuada porque integra aspectos relacionados tanto con los presupuestos que subyacen a los procesos de construcción del conocimiento científico, como con los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Por otra parte, el ejercicio en este tipo de metodología experimental en el contexto de la formación de profesores de Química, conduce al desarrollo de FD autónomos, creativos, menos estructurados a la hora de diseñar sus prácticas. Estas afirmaciones tienen su sustento tanto en las opiniones expresadas por los FD -quienes, en general, mencionan que se sienten cómodos y motivados y que logran un mejor aprendizaje en los ámbitos conceptuales y procedimentales-, como en las mejoras observadas en su desempeño posterior, durante el cursado de las materias del plan de estudios.

Considerando la implementación realizada, para que esta metodología de trabajo en el laboratorio pudiera favorecer el desarrollo de los aspectos positivos de las RS identificadas -sobre la Docencia, las Ciencias y su enseñanza y su aprendizaje-, y el cambio de los aspectos negativos, sería necesario incluir actividades en las que los FD deban realizar la transferencia al nivel secundario, asumiendo la función docente. Así mismo, sería más enriquecedora -tanto para el actual proceso de formación como para el futuro desempeño docente-, si en cada una de las instancias se fundamentaran las acciones propuestas –intentando una vinculación con los contenidos de las materias de formación pedagógica-, y se analizaran los posibles resultados que se obtendrían con los estudiantes de nivel secundario al enseñarles de esta forma los contenidos disciplinares.

3. A modo de conclusión

Los resultados obtenidos muestran la necesidad de profundizar el estudio de las causas que subyacen a la construcción de las distintas RS a fin de

analizar la incidencia de las características personales, los contenidos, la metodología de los DF y las diferentes experiencias docentes a lo largo de la formación inicial.

A partir de estos resultados se identifican dos aspectos a los que se debería atender a fin de favorecer el proceso de formación docente inicial:

- Por un lado, la necesidad de un mayor acompañamiento por parte de todos los DF con el objetivo de favorecer la construcción de aprendizajes específicos a partir de las dificultades que surgen en el contexto escolar.

- Por otro lado, la necesidad de acciones conjuntas e intencionadas por parte de los formadores desde las diferentes áreas, principalmente las áreas de formación disciplinar y de formación pedagógica, para contribuir con la formación de un perfil profesional docente en el que confluyan, efectivamente, la formación científica específica y la educativa.

Comparando las RS identificadas en esta investigación con las RS identificadas en otros estudios realizados con docentes en ejercicio en el nivel secundario, se infiere que las RS construidas por los FD han sido influenciadas por sus:

- Experiencias en el nivel secundario: al respecto se han realizado investigaciones que muestran la influencia de las RS de los docentes en la construcción de las representaciones por parte de sus alumnos a partir de la similitud que se observa entre las opiniones de los estudiantes de nivel secundario y lo que los docentes dicen y hacen en el aula (Guirado et al., 2013 a y b).

- Experiencias durante la formación docente inicial: esto influye, al igual que en el caso anterior, tanto a través de las opiniones emitidas por sus profesores como por las experiencias de aprendizaje por las que ellos los llevan a transitar.

Tanto los resultados obtenidos como las experiencias vividas durante el desarrollo del proyecto, al implementar las encuestas, al realizar las entrevistas, al presentar resultados preliminares a los participantes e intentar favorecer una reflexión sobre las implicancias de sus RS en su desempeño docente, han permitido evidenciar la necesidad de la reflexión sobre la práctica docente como parte de los procesos de formación docente inicial y continua.

Al respecto Vaillant (2007:14 y 15) afirma:

"Los estudiantes practicantes traen consigo una serie de creencias e imágenes sobre la enseñanza que influyen en la forma como enfrentan la compleja tarea en el aula. Estas creencias no cambian por sí solas; las experiencias académicas tienen una influencia sobre ellas, y las experiencias prácticas en general contribuyen a confirmar dichas creencias. Pero la mera introducción de actividades que teóricamente propician la reflexión –redacción de diarios, biografía, análisis de la propia práctica a través de observación de compañeros, o grabaciones de vídeo– no aseguran por sí solas un cambio significativo en las concepciones, ni mucho menos en las prácticas de los futuros profesores. La reflexión no aparece espontáneamente; se provoca, se suscita; se aviva en la inquietud del estudiante."

A partir del trabajo que se ha realizado durante el desarrollo de este proyecto se ha intentado superar la "patología peligrosa" a la que hace referencia Vaillant (2009:107) cuando señala que "(…) la formación de

profesores de enseñanza secundaria en América Latina (…) ha ganado su lugar en el discurso pero no ha sido objeto de reformas e innovaciones sistemáticas y sustantivas."

Por último, cabe destacar que a lo largo de los tres años en los que se ha desarrollado el proyecto, se han observado cambios en las RS de los FD. Si bien se puede considerar que los cambios son escasos -en relación con las expectativas puestas en algunas acciones tendientes a favorecer la formación docente inicial-, muestran que es posible contribuir con el mejoramiento de la formación docente y que es necesario entender el cambio como un proceso a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abric, J.C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México, Ed. Coyoacán.

Aparicio, M. y Mazzitelli, C. (2008). Comparación de la estructura de las representaciones sociales de docentes y alumnos sobre las ciencias (Parte II). *Revista Orientación Educacional*, 22 (41), 15-29.

Bär, N. (2010). *¿Qué se esconde tras el miedo a las ciencias duras?*, nota publicada en el Diario La Nación, julio de 2010. En http://www.lanacion.com.ar/1288859-que-se-esconde-tras-el-miedo-a-las-ciencias-duras.

Castorina, J. A.; Barreiro, A. y Toscano, A. (2007). Dos versiones del sentido común: las teorías implícitas y las representaciones sociales. En J.A. Castorina (Ed.). *Construcción conceptual y representaciones sociales. El conocimiento de la sociedad.* (pp. 205-238). Bs. As.: Miño y Dávila.

D'Andrea, A. M. y Corral de Zurita, N. (2006). *Representaciones sociales de formadores de formadores sobre el éxito y el fracaso académico y el buen y el mal estudiante.* Actas de la XIII Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Corrientes: Editorial de la Universidad Nacional del Nordeste (eudene). En: http://www.unne.edu.ar/Web /cyt/cyt2006/index.htm.

De Vicente Rodríguez, P. (2009). Cultura e iniciación profesional docente. En A. Medina Rivilla y F. Salvador Mata (Coord.), *Didáctica General*. (pp. 441-470). España: Pearson.

Farr, R. (2003). De las representaciones colectivas a las representaciones sociales: ida y vuelta. En Castorina, J.A. (comp). 2003. *Representaciones*

sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles. Ed. Gedisa. Barcelona-España.

Fidalgo Blanco, A. (2011). *Innovación educativa en la universidad. La asignatura pendiente*. En: http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/monograficos/monografías/monografia20/20_bloque1_07.pdf.

García, E. (1997). La naturaleza del conocimiento escolar: ¿transición de lo cotidiano a lo científico o de lo simple a lo complejo? En Rodrigo, Ma.J. y Arnay, J. *La construcción del conocimiento escolar.* Barcelona: Paidós.

García Sastre, P.; Insausti, M. J. y Merino, M. (1999). Propuesta de un modelo de trabajos prácticos de física en el nivel universitario. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 533-542.

Graca, M.; Moreira, M.A. y Caballero, C. (2004). Representacoes sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem: um estudo exploratório. *Revista Investigacoes em Ensino de Ciencias,* 9 (1). Disponible en: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm (2005, 10 de marzo).

Guirado, A.; Mazzitelli, C. y Olivera, A. (2013-a). Representaciones sociales y práctica docente: una experiencia con profesores de Física y de Química. *Revista de Orientación Educacional*, 27 (51), 87-105.

Guirado, A.; Mazzitelli, C., Olivera, A. y Quiroga, D. (2013-b). Relaciones entre las representaciones de los alumnos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química y la práctica docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 347-361

Jiménez Valverde, G.; Llobera Jiménez, R. y Llitjós Viza, A. (2005). Los niveles de abertura en las prácticas cooperativas de Química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4 (3). En: http://reec.uvigo.es/

Jodelet,D. (1986). La Representación social: fenómeno, concepto y teoría. En Moscovici,S. (comp).1986. *Psicología social, II*. Barcelona-España: Ed. Paidós.

Kaplan, C. (1997). *La inteligencia escolarizada*. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Kaplan, C. (2003). *Buenos y malos alumnos. Descripciones que predicen*. Buenos Aires: Aique.

Lacolla, L. (2012). *La representación social que los estudiantes poseen acerca de las reacciones químicas y su incidencia en la construcción del concepto de cambio químico*. Tesis doctoral. Universidad de Burgos: España.

Marcelo, C. y Vaillant, D. (2009). *Desarrollo profesional docente*. Madrid: Narcea.

Mazzitelli, C. (2007). *El aprendizaje de la Física como reelaboración conceptual a la luz de algunas teorías psicosociales.* Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza-Argentina.

Mazzitelli, C. y Guirado, A. (Comp.). (2010). *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Estudios de las representaciones sociales de docentes y futuros docentes en Ciencias*. San Juan, Argentina: Editorial FFHA–UNSJ.

Mazzitelli, C. y Guirado, A. (2014). *La producción de dibujos y soportes gráficos como técnica para el estudio de las representaciones sociales en el ámbito de la formación de docentes.* Memorias I Congreso De Investigación Cualitativa en Ciencias Sociales y I Post Congreso ICQI (International Congress of Qualitative Inquiry), organizado por IIQI (International Institute of Qualitative Inquiry) - University of Illinois at Urbana Champaign; Universidad Siglo 21 y CIECS – CONICET (Córdoba-Argentina).

Mazzitelli, C.; Aguilar, S. y Aparicio, M. (2008). *Análisis de las representaciones sociales de docentes sobre la Física y su relación con el aprendizaje*. Memorias del Noveno Simposio en Investigación en Educación en la Física (SIEF 9), Rosario-Santa Fe.

Mazzitelli, C.; Aguilar, S.; Guirado, A. y Olivera, A. (2009). Representaciones sociales de los profesores sobre la docencia: contenido y estructura. *Revista de Educación, Lenguaje y Sociedad*, 6 (6), 265-290.

Mazzitelli, C.; Guirado, A. y Chacoma, M. (2012). La docencia desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 3 (2), 45-54.

Medina Rivilla, A., De la Herrán Gascón, A. y Sánchez Romero, C. (2011). *Formación pedagógica y práctica del profesorado*. Madrid, España: Centro de estudios Ramón Areces.

Merino, J. M. y Herrero F. (2007). Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.* 6(3), 630-648. En: http://reec.uvigo.es/

Ministerio de Educación (Argentina) (2008-a). Recomendaciones metodológicas para la enseñanza. En: http://one.educ.ar/sites/default/files/recomendaciones.

Ministerio de Educación (Argentina) (2008-b). Plan de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias. En: http://www.educaciencias.gov.ar/archivos/acercade/

Moscovici, S. (1979). *El Psicoanálisis, su imagen y su público*. Bs. As.: Ed. Huemul.

Moscovici, S. (1986). *Psicología social, I*. Ed. Paidós. Barcelona-España.

Nappa, N.; Mazzitelli, C.; Vázquez, S.; Carrera, S.; Vega, M.; Maratta, A. y Núñez, G. (2014). *Innovación en los prácticos de laboratorio. Aportes para el aprendizaje de la Química*. Editorial FFHA – UNSJ. San Juan – Argentina.

Petracci, M. y Kornblit, A. (2007). Representaciones sociales: una teoría metodológicamente pluralista. En Kornblit, A. (Comp.). *Metodologías cualitativas en Ciencias Sociales*, (pp. 91-111). Buenos Aires: Editorial Biblos.

Pogré, P. y Merodo, A. (2006). La experiencia de formación docente de la Universidad Nacional de General Sarmiento- ARGENTINA. Un modelo multidisciplinar en la formación de profesores. En Magaly Robalino Campos y Anton Körner (Ed.), *Modelos innovadores en la formación inicial docente. Estudio de casos de modelos innovadores en la formación docente en América latina y Europa* (pp. 57-125). Chile: UNESCO.

Ratto, J. (2012). Disertación Enseñanza de las ciencias. Educación Hoy. Academia Nacional de Educación (Argentina). En: http://www.acaedu.edu.ar/index.php ?option=com_content& view=article&id=484:disertacion-qensenanza-de-las-cienciasq-por-el-academico-dr-jorge-ratto-07052012&catid=81:educacion-hoy&Itemid=160

Vaillant, D. (2006). SOS Profesión docente: al rescate del curriculum escolar. IBE, *Working Papers on Curriculum Issues N° 2.* Ginebra-Suiza: Unesco Oficina Internacional de Educación.

Vaillant, D. (2007). *La identidad docente.* I Congreso Internacional Nuevas Tendencias en la Formación Permanente del Profesorado (GTD-PREAL-ORT). Barcelona, España. En: http://161.116.7.34/ congresformacio /conferenciesvi.htm

Vaillant, D. (2009). Formación de profesores de Educación Secundaria: realidades y discursos. *Revista de Educación*, 350, 105-122.

Zorrilla, E. y Mazzitelli, C. (2013). *Las representaciones sociales de alumnos de nivel secundario acerca de la Física y su relación con sus futuros estudios*. Congreso Internacional De Educación (San Juan-Argentina).

Zorrilla, E. y Mazzitelli, C. (En prensa). Las Ciencias Naturales en la prensa escrita. *Revista Iberoamericana de Educación*.

ANEXO

TÉCNICAS IMPLEMENTADAS

1. Técnica de evocación y jerarquización

I. a) Mencione 5 palabras que asocie con la FÍSICA / QUÍMICA (según sea su especialidad). Posteriormente, ordénelas en orden de importancia. Nota: los alumnos/docentes de ambos profesorados deberán realizar esta actividad para ambas disciplinas.

• FÍSICA

…… …… ……

…… ……

1°- ……..

2°- ……..

3°- ……..

4°- ……..

5°- ……..

Explique por qué eligió estas palabras.

• QUÍMICA

…… …… ……

…… ……

1°- ……..

2°- ……..

3°- ……..

4°- ……..

5°- ……..

Explique por qué eligió estas palabras.

I. b) Explique qué es para usted la FÍSICA / QUÍMICA. (Nota: los alumnos/docentes de ambos profesorados deberán realizar esta actividad para ambas disciplinas.)

• FÍSICA

• QUÍMICA

II. a) Mencione 5 palabras que asocie con la DOCENCIA. Posteriormente, ordénelas en orden de importancia.

…… …… ……

…… ……

1°- ……..

2°- ……..

3°- ……..

4°- ……..

5°- ……..

Explique por qué eligió estas palabras.

II. b) Explique qué es para usted la DOCENCIA.

III. a) Mencione 5 palabras que asocie con la ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. Posteriormente, ordénelas en orden de importancia.

…… …… ……

…… ……

1°- ……..

2°- ……..

3°- ……..

4°- ……..

5°- ……..

Explique por qué eligió estas palabras.

III. b) Explique qué es para usted la ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

2. Escalas Likert

I. Considere las siguientes afirmaciones y en cada caso marque la valoración que indique lo que piensa respecto de cada una de las cuestiones planteadas. La escala asignada va de 1 a 4 y cada valor tiene los siguientes significados: 1. muy de acuerdo, 2. de acuerdo, 3. indiferente o indeciso, 4. En desacuerdo.

¿Cómo piensa que se puede ser un MEJOR DOCENTE DE CIENCIAS (Física/Química)?

a- Aumentando el conocimiento de la disciplina ---------- 1 2 3 4

b- Actualizando el conocimiento didáctico ---------- 1 2 3 4

c- Implementando recursos variados ---------- 1 2 3 4

d- Profundizando los conocimientos sobre

los procesos de aprendizaje ---------- 1 2 3 4

e- Intercambiando experiencias con otros docentes ---------- 1 2 3 4

f- Reflexionando sobre la práctica docente ---------- 1 2 3 4

g- Modificando positivamente la valoración de

la profesión docente en la sociedad ---------- 1 2 3 4

h- Incrementando los salarios ---------- 1 2 3 4

i- Disminuyendo el número de horas de trabajo ---------- 1 2 3 4

j- Conociendo más a sus alumnos, sus características y

sus necesidades ---------- 1 2 3 4

k- Otras ideas: _____

_____

II. Considere las siguientes afirmaciones y en cada caso marque la valoración que indique lo que piensa respecto de cada una de las cuestiones planteadas. La escala asignada va de 1 a 4 y cada valor tiene los siguientes significados: 1. muy de acuerdo, 2. de acuerdo, 3. indiferente o indeciso, 4. En desacuerdo.

¿Cómo se APRENDE CIENCIAS (Física/Química)?

Se aprende mediante:

a- el esfuerzo y el trabajo personal ---------- 1 2 3 4

b- ayudas externas, correcciones y explicaciones ---------- 1 2 3 4

c- la predisposición natural de la inteligencia del alumno ----- 1 2 3 4

d- el interés y la motivación del alumno ---------- 1 2 3 4

e- el desarrollo de capacidades procedimentales (habilidades para el laboratorio, resolución de problemas, elaboración de informes, etc.) ---------- 1 2 3 4

f- estimulando ciertos procesos cognitivos (inteligencia, memoria, etc.) ---------- 1 2 3 4

g- fomentando actividades motivadoras ---------- 1 2 3 4

h- Otras ideas: _____
_____

3. Diferenciales semánticos

I. A continuación le presentamos pares de palabras o expresiones opuestas que pueden describir cómo considera que es la *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS* (Física/Química) en la escuela secundaria. Entre los pares de expresiones hay cinco números (1 al 5). Elija, en cada caso, el número que mejor describa su opinión, considerando que la mayor cercanía hacia una de las expresiones manifiesta su grado de acuerdo con la misma.

Por ejemplo: si considera que es muy interesante elija 1, interesante elija 2, si considera que es muy aburrida elija 5, aburrida elija 4 y en caso de que su opinión esté entre ambas características elija 3.

¿Cómo es la ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (Física/Química) *en la escuela secundaria?*

Interesante	1	2	3	4	5	Aburrida
Se utilizan recursos variados	1	2	3	4	5	No se utilizan recursos variados
Se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos	1	2	3	4	5	No se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos
Facilita el aprendizaje	1	2	3	4	5	No facilita el aprendizaje
Exitosa	1	2	3	4	5	No exitosa
Conectada con la vida cotidiana	1	2	3	4	5	No conectada con la vida cotidiana
Conectada con los estudios futuros	1	2	3	4	5	No conectado con los estudios futuros
Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	1	2	3	4	5	No favorece el desarrollo de capacidades cognitivas
Favorece el desarrollo cultural	1	2	3	4	5	No favorece el desarrollo cultural
Contribuye con el desarrollo integral de la persona	1	2	3	4	5	No contribuye con el desarrollo integral de la persona
Contribuye con la formación de valores	1	2	3	4	5	No contribuye con la formación de valores

II. A continuación le presentamos pares de palabras o expresiones opuestas que pueden describir cómo considera que es el *APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS* (Física/Química) en la escuela secundaria. Entre los pares de expresiones hay cinco números (1 al 5). Elija, en cada caso, el número que mejor describa su opinión, considerando que la mayor cercanía hacia una de las expresiones manifiesta su grado de acuerdo con la misma.

¿Cómo es el APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS (Física/Química) *en la escuela secundaria?*

Interesante	1	2	3	4	5	Aburrido
Fácil	1	2	3	4	5	Difícil
Importante	1	2	3	4	5	No importante
Útil	1	2	3	4	5	Inútil
Concreto	1	2	3	4	5	Abstracto
Necesario para seguir estudiando	1	2	3	4	5	No necesario para seguir estudiando
Contribuye con el desarrollo de capacidades cognitivas	1	2	3	4	5	No contribuye con el desarrollo de capacidades cognitivas
Incrementa la cultura general	1	2	3	4	5	No incrementa la cultura general
Contribuye con el desarrollo integral de la persona	1	2	3	4	5	No contribuye con el desarrollo integral de la persona
Contribuye con la formación de valores	1	2	3	4	5	No contribuye con la formación de valores